

SOLON JONAS LONGHI

A ESTRUTURA DE UMA FLORESTA NATURAL DE *Araucaria*
angustifolia (Bert.) O. Ktze, NO SUL DO BRASIL

Dissertação submetida à consideração da Comissão Examinadora, como requisito parcial na obtenção de Título de "Mestre em Ciências-M.Sc.", no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA

1980

A ESTRUTURA DE UMA FLORESTA NATURAL DE *Araucaria*
angustifolia (Bert.) O. Ktze, NO SUL DO BRASIL

DISSERTAÇÃO

Submetida à consideração da Comissão Examinadora,
como requisito parcial para a obtenção do título de
Mestre em Ciências - M.Sc.

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL
DO CURSO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

APROVADA:

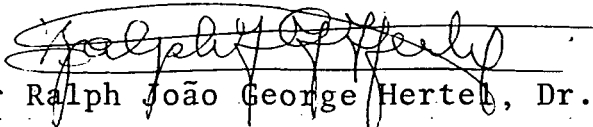


COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

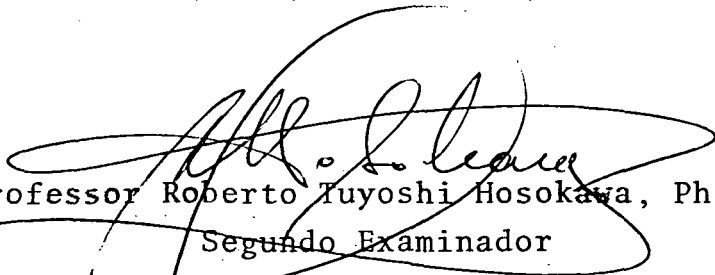
P A R E C E R

Os membros da Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pelo candidato SOLON JONAS LONGHI, sob o título " A ESTRUTURA DE UMA FLORESTA NATURAL DE *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze , NO SUL DO BRASIL " para obtenção do grau de Mestre em Ciências - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, área de concentração SILVICULTURA, após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato e realizada a atribuição de conceitos, são de parecer pela "APROVAÇÃO COM DISTINÇÃO" da Dissertação, completando assim os requisitos necessários para receber o grau e o Diploma de Mestre em Ciências.

Curitiba, 27 de março de 1980.



Professor Ralph João George Hertel, Dr.
Primeiro Examinador



Professor Roberto Tuyoshi Hosokawa, Ph.D
Segundo Examinador



Professor Lutz Fährser, Dr. rer. nat.
Presidente



À RITA minha mãe

À memória de meu pai

OLINDO LONGHI

DEDICO

BIOGRAFIA

SOLON JONAS LONGHI, filho de Olindo Longhi e Rita Leonora Dalla Lana Longhi, nasceu em São Luiz Gonzaga, Estado do Rio Grande do Sul, no dia 26 de janeiro de 1950.

Concluiu o Curso Primário em 1963 na Escola Técnica Rural Emílio Zuñeda de São Luiz Gonzaga, e o Secundário em 1967 no Ginásio Agrícola "Senador Pinheiro Machado" de Porto Alegre.

Em 1968 iniciou o 2º Grau no Colégio Agrícola de Alegrete, em Alegrete, obtendo-se em 1970 o Título de Técnico Agrícola.

Em 1971 iniciou o Curso de Engenharia Florestal na Universidade Federal de Santa Maria, graduando-se em 1974.

Atualmente é Auxiliar de Ensino, no Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria, tendo iniciado esta atividade em 1975.

Iniciou em março de 1978, na Universidade Federal do Paraná, o Curso de Mestrado em Engenharia Florestal com especialização na Área de Silvicultura, concluindo os requisitos para o grau de M.Sc. em novembro de 1979.

AGRADECIMENTOS

Ao orientador Professor Dr. Lutz E. H. Fährser, bem como aos co-orientadores Professores Dr. Mário Takao Inoue, Dr. Ronaldo Viana Soares e M.Sc. Aracely Vidal Gomes, por suas orientações, estímulos, compreensão e amizade.

A Universidade Federal de Santa Maria que permitiu a realização do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, opção Silvicultura, na Universidade Federal do Paraná.

Ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, por possibilitar a realização deste curso e do presente trabalho.

Ao Professor Dr. Dietrich Burger, pela elaboração do Programa em linguagem BASIC para desenho pelo Computador dos Perfis Tridimensionais da floresta.

Ao colega Paulo Renato Schneider, Professor do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria, pela elaboração de Programas em linguagem FORTRAN, para o processamento dos dados do presente trabalho.

Ao Químico e Botânico Gert Hatschbach, curador do Museu Botânico Municipal de Curitiba, pelo auxílio na identificação botânica das espécies.

Ao colega Julio Cezar Rodrigues Tello e aos Srs. Júlio Todor e Adir Alves Cordeiro, pela colaboração na coleta de dados.

Ao Eng. Florestal Jorge Alberto Müller pelo auxílio na coleta de dados e confecção dos gráficos, bem como o Sr. Arthur Hector Cunha, pelo desenho dos mapas e perfis bidimensionais apresentados.

A Srta. Leocilêa Aparecida Vieira, pela datilografia do presente trabalho.

Aos demais professores, funcionários, colegas de Curso e aqueles que direta ou indiretamente colaboraram.

S U M Á R I O

	Página
Lista de Figuras	xiii
Lista de Quadros	xvi
Lista de Variáveis	xx
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Justificativa	2
1.2. Objetivos	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1. Considerações sobre os métodos de análise es trutural	6
2.2. Amostragem e limites de medições	10
2.3. Métodos e procedimentos para estudos estru turais	14
2.3.1. Composição florística	14
2.3.2. Estrutura horizontal	15
2.3.2.1. Abundância	15
2.3.2.2. Dominância	16
2.3.2.3. Frequência	18
2.3.2.4. Índice de Valor de Importân cia (IVI)	19
2.3.3. Estrutura Vertical	21

	Página
2.3.3.1. Posição Sociológica	21
2.3.3.2. Regeneração Natural	24
2.3.3.3. Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIA) ..	26
2.3.4. Estrutura Diamétrica	27
2.3.5. Perfil Estrutural	28
2.4. Características da região de distribuição natural da <i>Araucaria</i>	31
2.4.1. Distribuição geográfica	31
2.4.2. Clima	34
2.4.2.1. Precipitações	35
2.4.2.2. Temperaturas	36
2.4.3. Geomorfologia e Relevo	37
2.4.4. Geologia	38
2.4.5. Solos	39
3. MATERIAL E MÉTODOS	41
3.1. Características do povoamento	41
3.1.1. Localização	41
3.1.2. Clima	41
3.1.3. Solo	43
3.2. Amostragem	44
3.3. Obtenção dos dados	45
3.4. Parâmetros analisados	47
3.4.1. Relação número de espécies-área ..	47
3.4.2. Quociente de Mistura de JENTSCH (QM)	47
3.4.3. Estrutura Horizontal	48

	Página
3.4.4. Estrutura Volumétrica	50
3.4.5. Estrutura Diamétrica	51
3.4.6. Estrutura Vertical	52
3.4.6.1. Posição Sociológica	52
3.4.6.2. Regeneração Natural	54
3.4.7. Índice de Valor de Importância <u>Am</u> pliado (IVIA)	55
3.4.8. Qualidade do Fuste e Vitalidade ...	55
3.4.9. Perfil Estrutural	57
3.4.9.1. Perfil Tridimensional (plo teado pelo Computador) ...	57
3.4.9.2. Perfil Bidimensional (dese nho tradicional)	58
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	60
4.1. Relação número de espécies - área	60
4.2. Composição Florística	60
4.3. Quociente de Mistura de JENTSCH (QM)	67
4.4. Estrutura Horizontal	68
4.4.1. Abundância das espécies	68
4.4.2. Frequência das espécies	70
4.4.3. Dominância das espécies	77
4.4.3.1. Relação existente entre Diâmetro da Copa e Diâme- tro do Fuste	77
4.4.3.2. Relação existente entre Área basal e Área de <u>Pro</u> jeção horizontal das Copas	79

4.4.3.3. Dominância das espécies em função da Área basal	81
4.4.4. Índice de Valor de Importância (IVI)	85
4.5. Estrutura Volumétrica	89
4.6. Estrutura Diamétrica	92
4.6.1. Número de árvores por Classes Diamé- tricas	92
4.6.2. Área Basal e Volume Comercial c.c. por Classes Diamétricas	97
4.7. Estrutura Vertical	103
4.7.1. Posição Sociológica	103
4.7.1.1. Abundância das espécies por Posição Sociológica	105
4.7.1.2. Posição Sociológica relati- va das espécies	110
4.7.1.3. Dominância das espécies por Posição Sociológica	110
4.7.1.4. Volume Comercial c.c. das espécies por Posição Socio- lógica	111
4.7.2. Regeneração Natural	114
4.8. Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIA)	121
4.9. Qualidade do Fuste	123
4.9.1. Número de árvores por Classes de Qua- lidade do Fuste	123
4.9.2. Volume Comercial c.c. por Classes de Qualidade do Fuste	126

	Página
4.10. Vitalidade das árvores	129
4.10.1. Número de árvores por Classes de Vitalidade	129
4.10.2. Volume comercial c.c. por Classes de Vitalidade	134
4.11. Perfil Estrutural	134
4.11.1. Perfil Tridimensional (feito auto- maticamente pelo "Plotter" do Com- putador)	137
4.11.1.1. Eficiência dos Perfís Tri- dimensionais	137
4.11.1.2. Interpretação dos Per- fís Tridimensionais	138
4.11.2. Perfil Bidimensional (desenho es- quemático tradicional).....	149
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	154
5.1. Conclusões	154
5.2. Recomendações	158
6. RESUMO	160
SUMMARY	162
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	164
APÊNDICES	169

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
01 Área de distribuição natural da <i>Araucaria angustifolia</i> , no sul do Brasil e Argentina	32
02 Isoietas anuais de precipitação no sul do Brasil	36
03 Localização da área de estudo	42
04 Área do povoamento com as respectivas parcelas de estudo	46
05 Relação existente entre o número de espécies e a área	61
06 Abundância relativa (%) das 13 principais espécies	71
07 Frequência relativa (%) das 13 principais espécies	73
08 Relação existente entre Diâmetro de Copa (DC) e Diâmetro do Fuste (DAP) para a <i>Araucaria angustifolia</i>	78
09 Relação existente entre Diâmetro de Copa (DC) e Diâmetro do Fuste (DAP) para as espécies folhosas em conjunto	80
10 Dominância relativa (%) das 13 principais espécies	84

Figura		Página
11	Índice de Valor de Importância (IVI) das 13 principais espécies	88
12	Volume Comercial c.c. (%) das 13 principais espécies	91
13	Distribuição do número de árvores por Classes Diamétricas	93
14	Distribuição do número de árvores por Classes Diamétricas das 6 principais espécies	96
15	Distribuição da área basal por Classes Diamétricas	98
16	Distribuição do Volume Comercial c.c. por Classes Diamétricas	99
17	Distribuição da Área basal por Classes Diamétricas das 6 principais espécies	101
18	Distribuição do Volume comercial c.c. por Classes Diamétricas das 6 principais espécies	102
19	Distribuição das Frequências acumuladas das alturas, com os limites dos estratos	104
20	Dominância relativa (%) por Posição Sociológica das 12 principais espécies	113
21	Volume Comercial c.c. (%) por Posição Sociológica das 12 principais espécies	116
22	Abundância relativa (%) da Regeneração natural das 13 principais espécies	119
23	Número de plantas por Categorias de Tamanhos da Regeneração natural, para algumas espécies.	120
24	Distribuição do número de árvores (%) por Classes de Qualidade do Fuste das 12 principais espécies	

Figura		Página
	espécies	128
25	Distribuição do Volume Comercial c.c. por Classes de Qualidade do Fuste das 12 principais espécies	130
26	Distribuição do número de árvores (%) por Classes de Vitalidade das 12 principais espécies .	133
27	Distribuição do Volume Comercial c.c. (%) por Classes de Vitalidade das 12 principais espécies	136
28	Perfil Tridimensional Vertical dos pinheiros com 20 cm < DAP < 30 cm	140
29	Perfil Tridimensional Vertical dos pinheiros com 30 cm < DAP < 40 cm	141
30	Perfil Tridimensional Vertical dos pinheiros com DAP > 40 cm	142
31	Perfil Tridimensional Vertical das folhosas com 20 cm < DAP < 30 cm	143
32	Perfil Tridimensional Vertical das folhosas com DAP > 30 cm	144
33	Projeção Horizontal das copas dos pinheiros ..	145
34	Projeção Horizontal das copas das folhosas ...	146
35	Projeção horizontal das copas de todas as árvores da parcela	147
36	Perfil Vertical e horizontal esquemático de uma faixa com baixa densidade de árvores (parcela 1)	150
37	Perfil Vertical e horizontal esquemático de	

Figura		Página
	uma faixa com alta densidade de árvores (parce <u>l</u> la 9)	151
38	Perfil esquemático tradicional e Perfil Tridi- mensional verticais e horizontais de uma faixa com média densidade de árvores (parcela 4) ...	152

LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
01 Análise dos perfis de solo	43
02 Número de espécies, gêneros e árvores, para as famílias botânicas encontradas	63
03 Nomes vulgares, nomes científicos, famílias e códigos das espécies encontradas	64
04 Quociente de Mistura de JENTSCH (QM)	67
05 Abundância absoluta e relativa por ha das 13 principais espécies	69
06 Frequência absoluta e relativa por ha das 13 principais espécies	73
07 Distribuição das espécies em Classes de Frequência absoluta	74
08 Classes de Frequência absoluta das 13 principais espécies	75
09 Relação existente entre área basal e área de projeção horizontal das copas, para algumas espécies	81
10 Dominância absoluta e relativa por ha das 13 principais espécies	83
11 Índice de Valor de Importância (IVI) das 13 principais espécies	85

Quadro		Página
12	Índice de Valor de Importância (%) por grupos de espécies	87
13	Volume Comercial c.c. absoluto e relativo por ha das 13 principais espécies	90
14	Número de árvores e espécies nos diferentes estratos, para cada uma das 9 parcelas	106
15	Abundância por Posição Sociológica das 13 principais espécies, para o total das 9 parcelas .	108
16	Abundância relativa por Posição Sociológica das 13 principais espécies, considerando o sub-bosque (Regeneração natural)	109
17	Dominância por Posição Sociológica das 13 principais espécies, em valores médios por ha.....	112
18	Volume comercial c.c. por Posição Sociológica das 13 principais espécies, em valores médios por ha	115
19	Nomes vulgares, nomes científicos e famílias botânicas das espécies encontradas somente na Regeneração natural	117
20	Ordem de Importância Fitossociológica da Regeneração natural, para algumas espécies	121
21	Índice de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIA) em % das 13 principais espécies	122
22	Número de árvores por Classes de Qualidade do Fuste das 13 principais espécies, para as 9 parcelas levantadas	125

Quadro	Página
23	Volume Comercial c.c. por Classes de Qualidade do Fuste das 13 principais espécies, para as 9 parcelas levantadas 127
24	Número de árvores por Classes de Vitalidade das 13 principais espécies, para as 9 parcelas levantadas 132
25	Volume Comercial c.c. por Classes de Vitalidade das 13 principais espécies, para as 9 parcelas levantadas 135
26	Análise estatística das faixas considerando o DAP (cm), para escolha daquelas a serem representadas pelos perfis tradicionais 171
27	Análise estatística de toda a amostragem, considerando o DAP (cm) 173
28	Abundância absoluta e relativa para cada uma das 9 parcelas levantadas 175
29	Frequência absoluta e relativa para cada uma das 9 parcelas levantadas 176
30	Dominância absoluta e relativa para cada uma das 9 parcelas levantadas 177
31	Volume comercial c.c. absoluto e relativo para cada uma das 9 parcelas levantadas 178
32	Índice de Valor de Importância (IVI) para cada uma das 9 parcelas levantadas 180
33	Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIA) em valores médios das 9 parcelas levantadas .. 181
34	Número de árvores por Classes diamétricas para o total das 9 parcelas levantadas 183

Quadro	Página
35	Área basal por Classes Diamétricas para o total das 9 parcelas levantadas 184
36	Volume Comercial c.c. por Classes Diamétricas , para o total das 9 parcelas levantadas 185
37	Abundância por Posição Sociológica para o <u>to</u> tal das 9 parcelas levantadas 187
38	Posição Sociológica relativa das espécies 188
39	Dominância (Área basal) por Posição Sociológica para o total das 9 parcelas levantadas 189
40	Volume Comercial c.c. por Posição Sociológica para o total das 9 parcelas levantadas 190
41	Abundância da Regeneração Natural por Categorias de Tamanho 192
42	Valores Fitossociológicos da Regeneração Natural 193
43	Número de árvores por Classes de Qualidade do <u>Fus</u> te para o total das 9 parcelas levantadas 195
44	Volume Comercial c.c. por Classes de Qualidade do Fuste para o total das 9 parcelas levantadas 196
45	Número de árvores por Classes de Vitalidade <u>pa</u> ra o total das 9 parcelas levantadas 197
46	Volume Comercial c.c. por Classes de Vitalidade para o total das 9 parcelas levantadas 198

LISTA DE VARIÁVEIS

- 1) DAP = Diâmetro à altura do peito (diâmetro à 1,3 m de altura)
- 2) DC = Diâmetro da copa
- 3) Hc = Altura comercial
- 4) V = Volume comercial
- 5) r = Coeficiente de Correlação
- 6) Ht = Altura total
- 7) n = Número de árvores de cada espécie
- 8) N = Número total de árvores
- 9) g = Área basal (m^2) de cada espécie
- 10) G = Área basal (m^2) total
- 11) H = Grau de homogeneidade
- 12) QM = Quociente de Mistura de JENTSCH
- 13) VF = Valor Fotossociológico
- 14) Ei = Estrato inferior
- 15) Em = Estrato médio
- 16) Es = Estrato superior
- 17) C.t.= Categoria de tamanho
- 18) IVI = Índice de Valor de Importância
- 19) IVIA= Índice de Valor de Importância Ampliado
- 20) AB abs= Abundância absoluta
- 21) AB rel= Abundância relativa (%)

- 22) D abs = Dominância absoluta
- 23) D rel = Dominância relativa (%)
- 24) FR abs= Frequência absoluta
- 25) FR rel= Frequência relativa (%)
- 26) P.S. abs = Posição Sociológica absoluta
- 27) P.S. rel = Posição Sociológica relativa
- 28) Rn abs = Regeneração Natural absoluta
- 29) Rn rel = Regeneração Natural relativa (%)

1. INTRODUÇÃO

Grande parte do Planalto Sul-brasileiro, principalmente em altitudes acima de 500 m foi, em épocas passadas, coberto por uma formação vegetal bastante típica, caracterizada pela presença do pinheiro-brasileiro ou pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). Essa espécie muito contribuiu para a fisionomia da região, impondo-se às demais devido a formação de densos agrupamentos e ao grande porte de seus indivíduos.

Não há dados concretos sobre a área original das matas de pinheiro no Brasil. Em 1960, segundo HUECK²⁴, a área existente de araucárias nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul era de 196.900 km², isto é, cerca de 23% da área territorial dos referidos Estados.

O pinheiro-brasileiro é uma espécie nativa muito valiosa. Por isso, lamentavelmente, desde muito tempo estas florestas estão sendo exploradas de forma prejudicial, e como resultado hoje encontra-se apenas manchas de pinheiros na sua área natural, representando cerca de 0,7% da área original, segundo FUPEF¹⁸.

Para enfrentar o problema da sobrevivência e da racionalização da exploração das áreas ainda existente, o primeiro passo consiste na aplicação de técnicas Silviculturais adequadas baseadas na Ecologia dessa formação vegetal. Por

consequente, para projetar e aplicar corretamente planos de Manejo Silvicultural nessas florestas, bem como para obter o aproveitamento ordenado e permanente das mesmas, deve-se primeiro conhecê-las a fundo, isto é, procurar conhecer a sua composição e estrutura, pois os resultados das análises estruturais, permitem fazer deduções importantes sobre a origem, características ecológicas e sinecológicas, dinamismo e tendências do futuro desenvolvimento das florestas, conhecimentos básicos para a elaboração dos planos de Manejo Silvicultural.

Contudo, não se pode pensar em um aproveitamento racional dessas florestas, enquanto forem desconhecidas suas características estruturais, isto é, as espécies constituintes, suas quantidades, distribuição e dimensões são encontradas em uma determinada área. Além disso, enquanto nada se souber sobre as exigências ecológicas destas espécies, faltarão importantes fundamentos para uma alteração bem sucedida dos povoamentos ainda não tratados, transformando-os em florestas com produção econômica "ótima".

Apesar do grande valor prático dos estudos estruturais e do seu indiscutível interesse científico, poucos conhecimentos sistemáticos a respeito tem sido realizados até o presente nas florestas de *Araucaria* no Brasil. Por este motivo pretende-se, no presente trabalho, fazer a descrição estrutural de uma dessas florestas, no sentido de que sirva de guia aos técnicos florestais, na aplicação adequada dos Sistemas de Manejo Silvicultural.

1.1. JUSTIFICATIVA

Segundo CORREDOR T.⁹, entende-se por Silvicultura, o

conjunto de princípios relacionados com a criação, conservação e manejo das florestas, sendo seu objetivo fundamental o aproveitamento racional do recurso "floresta", assegurando ao mesmo tempo sua permanência por tempo indefinido mediante a aplicação prática dos princípios ecológicos.

No passado, a Silvicultura foi em grande parte empírica, mas nos dias atuais, se reconhece que a Ciência Florestal deve e tem que se fundamentar na consideração da floresta como um complexo ecossistema, constituído por seres vivos e elementos abióticos ligados entre si por uma série de leis naturais flexíveis, mas ao mesmo tempo com um limite onde o homem não pode transgredir.

A Silvicultura moderna procura fundamentar as práticas silviculturais na Ecologia, de acordo com o conceito básico, expresso por TOUMEY*, citado por VALLES⁵⁶: "A vegetação florestal compõe-se de comunidades de plantas ou unidades de vegetação, evoluídas e dispostas em harmonia com leis biológicas, e não é um agregado de árvores e de outras plantas composto ao acaso".

Do estudo da vida das plantas e da floresta como um todo, isto é, considerando esta como formada por comunidades de plantas condicionadas pelo meio, resulta a base científica para uma prática racional da Silvicultura. Ela implica no conhecimento do dinamismo e do complexo florístico em geral.

De acordo com ODUM⁴³, a aplicação da Ecologia tende a assegurar a preservação de um ambiente e manter um rendimento contínuo. Portanto, para cumprir com estes propósitos, no

* TOUMEY, J.W. Foundations of silviculture upon an ecological basis. London, Chapman and Hall, 1937.

caso da vegetação florestal, é necessário eleger de forma adequada o sistema Silvicultural que se deseja aplicar e este deve estar baseado em estudo Ecológico-estruturais.

Os estudos ecológicos indispensáveis para a aplicação do sistema Silvicultural mais conveniente, e por conseguinte na elaboração dos planos de Manejo, devem abordar primordialmente: observações autoecológicas, isto é, estudos individuais das espécies florestais e sinecológicos ou estudos das comunidades florestais - estrutura.

Além disso, a Silvicultura deve procurar organizar a exploração da floresta com o objetivo de obter rendimentos constantes, sem comprometimento da vida e do futuro dos pov_oamentos. Torna-se necessário, portanto, conciliar as exigências econômicas com as características naturais da vegetação. É preciso planificar uma atuação harmoniosa, oferecendo uma Silvicultura apoiada simultaneamente na Economia e na Biologia.

Portanto, a Fitossociologia e a Ecologia servem de fundamentos biológicos à Silvicultura, para os trabalhos de regeneração e manejo das espécies de valor econômico.

1.2. OBJETIVOS

O presente trabalho, consiste em estudar a Composição e Estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia*, com vista aos seguintes objetivos:

- a) Determinar quantitativamente o estado da estrutura encontrada, especialmente a sua composição, através de cálculos de Abundância, Dominância e Fre

quência de cada espécie componente da associação.

- b) Conhecer a potencialidade destas florestas e informar sobre as espécies mais características, para possibilitar uma aplicação racional dos métodos de Manejo Silvicultural.
- c) Aplicar os métodos existentes e desenvolver novos métodos de descrever a estrutura de uma floresta.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS MÉTODOS DE ANÁLISE ESTRUTURAL

MONTOYA MAQUIN & MATOS⁴² consideram a vegetação um fenômeno sumamente complexo, que pode ser medida por diversos parâmetros e está relacionada com alguns fatores do meio, tais como: climáticos, edáficos e bióticos, dando como resultado distintas classificações de tipo ecológico.

Os referidos autores preferem os métodos que estudam a vegetação propriamente dita, sem levar em consideração os que a relacionam com o meio. Desta maneira, analisam os métodos que se baseiam no estudo dos diversos elementos da vegetação, que são: métodos florísticos ou taxonômicos, métodos baseados nas formas biológicas e métodos baseados na estrutura e na fisionomia.

Segundo RIZZINI⁵⁰, toda a classificação da vegetação deve sustentar suas bases no critério tríplice (fisionômico, florístico e ecológico) para a organização da hierarquia das unidades de vegetação, mas que a base fundamental deve ser fisionômica, já que ela considera as características e elementos da paisagem que podem definir e diferenciar com maior facilidade os diversos tipos de vegetação.

MONTOYA MAQUIN⁴¹ diz que por fisionomia deve-se entender a aparência que apresenta a vegetação, e para estudá-la

deve-se analisar certas características da vegetação, como as funções (características morfológicas-biológicas) das es pécies que a formam e a estrutura ou distribuição espacial destas.

Segundo DANSEREAU*, citado por MONTROYA MAQUIN⁴¹, de ve-se entender por estrutura o agregado quantitativo de uni dades funcionais, isto é, a ocupação espacial dos componen tes de uma massa vegetal. Para poder determinar esta caracte rística multidimensional da vegetação, é necessário conhecer a quantidade ou percentagem de plantas, que estejam represen tadas na vegetação. A caracterização da estrutura se resume na análise dos elementos estruturais da vegetação, e entre estes os principais são: estratificação, cobertura e consis tência ou textura.

De acordo com SOUZA⁵⁵, a estrutura de um povoamento é definida pelo número de árvores de cada classe de DAP ou de idade existente em 1 ha do mesmo povoamento. A estrutura de qualquer povoamento pode, pois, ser conhecida medindo-se os DAP das árvores ou averiguando-se as respectivas idades.

De acordo com a SOCIETY OF AMERICAN FORESTERS**, cita do por GURGEL FILHO²⁰, a estrutura de um povoamento signifi ca a constituição de um maciço florestal com implicações pa ra idade, copa, diâmetro e classes de árvores.

GOLDSTEIN & GRINGAL¹⁹ afirmam que o estudo da estru tura consiste na organização em agrupamentos dos vegetais

* DANSEREAU, P. Essai de représentation cartographique des éléments structurax de la végétation. In: Méthodes de la cartographie de la végétation. Toulouse, Centre National de la Recherche Scientifique, 1961. p. 233-255.

** SOCIETY OF AMERICAN FORESTERS. Forestry terminology: a glossary of terms used in forestry. 3.ed. Washington, 1958.

através de análise botânica e distribuição espacial das espécies.

Segundo FÖRSTER¹⁷, a análise estrutural se baseia no levantamento e na interpretação de critérios de conteúdo exatamente mensuráveis. Análises desta natureza, permitem comparações entre diferentes tipos de florestas e árvores florestais.

KELLMAN²⁷, diz que a vegetação é um conjunto de plantas ocupando uma determinada área, e por isso, sua simples descrição fisionômica com uma lista das espécies encontradas bem como a apresentação de perfís diagramas, fornecem apenas alguma indicação da aparência total da vegetação. É necessário portanto, para descrevê-la, incluir medidas de Abundância, Frequência e Dominância.

Os métodos de análise estrutural baseados nos cálculos de Abundância, Frequência e Dominância, foram propostos por CAINE & CASTRO⁸ e devido a sua boa aceitação estão sendo crescentemente empregados nas pesquisas florestais.

Outros autores preferem caracterizar a estrutura das florestas não pelos métodos quantitativos, mas sim através de fórmulas combinadas, símbolos ou perfís esquemáticos, como é o caso de:

- a) MONTOYA MAQUIN & MATOS⁴², utilizam o sistema KÜKLER, que se baseia em uma série de combinações de letras e números, para designar os diversos tipos de vegetação.
- b) MATOS & MONTOYA MAQUIN³⁹, também adotou o sistema DANSEREAU, que utiliza para descrever a fisionomia a estrutura da vegetação, combinações de letras e

números, e mais uma série de símbolos para representá-la graficamente.

- c) RICHARDS et al.⁴⁹ preferem representar a estrutura da floresta através de organizações arquitetônicas utilizando caracteres espaciais, horizontais e verticais das espécies ou agrupamentos vegetais.

De acordo com LAMPRECHT³², dados exclusivamente numéricos e métodos descritos não satisfazem, já que as florestas geralmente são bastante complexas. É necessário, portanto, para melhor compreender a estrutura, desenvolver perfis dos povoamentos, que devem ser adaptados às características especiais das florestas.

Como existe uma grande variação entre os métodos já empregados para a análise estrutural, e como ainda não se alcançou uma uniformidade perfeita dos mesmos a nível internacional, LAMPRECHT^{33,34} estabeleceu alguns requisitos a serem seguidos, para que o sistema empregado seja realmente satisfatório:

1. Que seja capaz de dar um quadro realmente representativo da estrutura do tipo de floresta estudada.
2. Que seja aplicável, não importando o tipo de floresta.
3. Que os resultados sejam objetivos, isto é, devem ser livres de qualquer influência subjetiva por parte do investigador, sendo portanto, desejável que se expresse por cifras e números.
4. Que os resultados de diferentes análises procedentes do mesmo ou de distintos tipos de florestas, sejam diretamente comparáveis.

5. Que seja aplicável os métodos de estatística moderna, na compilação e avaliação dos dados de campo, bem como na interpretação e comparação dos resultados.

Dentre as técnicas que cumprem com os principais requisitos acima mencionados, pode-se distinguir os seguintes grupos (LAMPRECHT^{33,34}):

1. As técnicas analíticas nas quais se aplicam os procedimentos clássicos da investigação científica; entre elas pode-se citar a análise da estrutura florística e da estrutura diamétrica das florestas.
2. As técnicas de sínteses, para o estudo da estrutura vertical das florestas, nas quais se procura obter uma imagem completa da floresta (perfís).

2.2. AMOSTRAGEM E LIMITES DE MEDIÇÕES

FÖRSTER¹⁷ e LAMPRECHT³⁴ através de pesquisas em florestas tropicais naturais, chegaram a conclusão que a área base de um levantamento estrutural compreende 1 ha. O formato da área pode ser variado, mas os autores aconselham urar parcelas de 20 x 500 m como unidade padrão. Numa área menor não é possível fazer comparações entre os dados estruturais.

Segundo FÖRSTER¹⁷, um critério importante para a escolha da área de levantamento é uma posição homogênea, procurando sempre evitar misturar povoamentos em diferentes fases de desenvolvimento, apesar de que isso nunca pode ser evitado no caso de florestas naturais. Para caracterizar a estru

tura de uma floresta tropical na Colombia, ele usou 3 parcelas de 1 ha cada, com dimensões de 20 x 500 metros, onde levantou todas as árvores que possuíam no mínimo 9,5 cm de DAP. Em 5 a 10 parcelas especiais com área total de 0,5 a 0,1 ha, levantou as árvores com DAP inferior a 9,5 cm.

LAMPRECHT³⁴ utilizou 3 parcelas com área de 1 ha, com dimensões de 20 x 500 m, levantando todas as árvores com DAP maior ou igual a 10 cm, em uma floresta tropical na Venezuela.

SCHMIDT⁵⁴ utilizou para estudar a dinâmica e estrutura de uma floresta natural de *Araucaria araucana* no Chile, uma área de 4 ha, onde caracterizou várias fases de desenvolvimento da floresta com estrutura homogênea, em pequenas parcelas de 20 x 30 m.

FINOL¹³, baseando-se no critério da curva espécie-área de OOSTING, chegou a conclusão de que 1 ha já era representativa, em relação ao número de espécies. Na amostra estrutural de 1 ha, levantou todas as árvores com DAP maior ou igual a 10 cm. A regeneração natural, isto é, todos os representantes arbóreos compreendidos entre 0,1 m de altura e 9,99 cm de DAO, foram levantados mediante um inventário especial que abrangeu 10% do total da amostra estrutural, subdividida em 10 parcelas de 10 x 10 m e distribuídas sistematicamente na amostra base.

FINOL^{14,15} usou amostras com dimensões de 250 x 40 m, para analisar a estrutura dos componentes arbóreos com mais de 10 cm de DAP e 10 sub-amostras de 10 x 10 m distribuídas sistematicamente em cada amostra, para analisar a regeneração natural (espécies arbóreas com menos de 10 cm de DAP).

Em outra pesquisa, o autor considerou para caracterizar a estrutura de um povoamento, as árvores com DAP maior ou igual a 20 cm (FINOL¹¹).

VEGA C.⁵⁸ e LAMPRECHT³⁵, usaram parcelas de 50 x 50 m para caracterizar a estrutura dos componentes arbóreos com DAP superior a 10 cm.

VEILLON et al.⁶⁰, com base na afirmativa de que a parcela deve ser representativa da floresta e que tenha homogeneidade tanto florística como em tamanho de massa florestal, optaram por uma única parcela de 250 x 400 m (10 ha), sub-di-vividida em 160 sub-parcelas de 25 x 25 m, onde levantaram todas as árvores com DAP maior ou igual a 10 cm.

BERNAL⁵ fez um inventário de 100 ha, distribuídas em 400 parcelas de 2500 m², levantando todas as árvores com DAP maior ou igual a 20 cm, afirmando que esse limite de diâmetro já fornece uma base sólida para o estudo estrutural.

HALL et al.²¹ utilizaram 155 amostras 25 x 25 m, considerando todas as árvores com DAP superior a 10 cm. Analisan-do a curva espécie-área, concluíram que parcelas de 625 m² contiveram 40% das espécies registradas em uma parcela de 10.000 m².

HOHEISEL²² usou para a descrição estrutural, 15 amostras de 50 x 50 m, distribuídas de acordo com o tipo de estrutura, biomassa e inventário de nutrientes, de modo que 3 amostras foram instaladas em floresta alta estratificada com grande biomassa, 9 em povoamentos médios, 1 em povoamento de baixa biomassa (floresta baixa com clareiras), 1 em local dominado por espécies do gênero *Vochysia*, e a outra em um tipo florestal pobre. Nessas amostras foram levantadas todas as

árvores com DAP maior ou igual a 10 cm. Em cada uma das 15 amostras, levantou-se também a regeneração natural, através de 1 amostra circular com 15 m de raio para as árvores com 1,31 m de altura até 10 cm de diâmetro, e 12 amostras de 2 x 2 m para os descendentes arbóreos com alturas entre 0,31-1,30 m.

KÖSTLER³⁰, afirmando que a análise estrutural deve ser adaptada às proporções do estoque de madeira em crescimento, isto é, às diferentes fases de desenvolvimento dos povoamentos, propôs o seguinte esquema de amostragem: Amostras de 5 m² (5 x 1 m) para povoamentos jovens; 25 ou 100 m² (2,5 x 10 m ou 2,5 x 40 m) para povoamentos fechados; 250 m² (5 x 50 m) para povoamentos adolescentes; 500 m² (5 x 100 m) para povoamentos de árvores altas e em pequeno número; e 1000 m² (10 x 100 m) para povoamentos antigos e povoamentos de alto fuste irregular.

Outros autores, como BRÜNIG et al.⁷ usaram 6 parcelas de 50 x 100 m para caracterizar a vegetação, enquanto que PORTO et al.⁴⁶ realizaram estudos fitossociológicos em apenas uma amostra de 1 ha.

JANKAUSKIS²⁶ usou amostras de 20 x 25 m, e ANDRAE et al.¹ optaram por um sistema de amostragem sistemática em faixas. Ambos, levantaram todas as árvores com DAP maior ou igual a 5 cm.

Para a Regeneração natural, JANKAUSKIS²⁶ usou 20 amostras de 5 x 5 m, enquanto que BURSCHEL⁶ usou 100 unidades de 1 m² distribuídas aleatória-sistemática, ou seja, uma amostragem mista.

Concluindo, LAMPRECHT³³ afirma que a seleção correta,

o número e as dimensões das parcelas de amostragem, são de importância fundamental para a validade, a significância e a comparabilidade estatística-matemática dos resultados.

2.3. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PARA ESTUDOS ESTRUTURAIS

Os critérios básicos de análise estrutural, usados para caracterizar a estrutura da floresta de *Araucaria*, foram propostos inicialmente por CAINE & CASTRO⁸ e, atualmente, estão sendo usados com relativo êxito na análise estrutural das florestas tropicais e sub-tropicais da América do Sul.

2.3.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Segundo LAMPRECHT³³, uma idéia da composição florística das florestas é dada pelo Quociente de Mistura, usado como um fator para medir a intensidade de mistura das espécies. É um fator de heterogeneidade florística (VEGA C.⁵⁸).

De acordo com FÖRSTER¹⁷, a caracterização da composição florística da vegetação através do Quociente de Mistura, foi feita pela primeira vez por JENTSCH em 1911. Para calculá-lo, divide-se o número de espécies encontradas pelo total de árvores levantadas, da seguinte maneira:

$$\text{Quociente de Mistura de JENTSCH (QM)} = \frac{\text{Nº de espécies}}{\text{Nº de indivíduos}}$$

Segundo FÖRSTER¹⁷, o Quociente de Mistura indica quantas árvores de cada espécie são encontradas em média num povoamento, o que permite ter uma primeira, porém empírica, idéia das condições de mistura. Indica quais as dificuldades que deverão ser enfrentadas, por quem quiser transformar

agrupamentos florestais muito heterogêneos em povoamentos que permitem um manejo eficiente.

2.3.2. ESTRUTURA HORIZONTAL

2.3.2.1. ABUNDÂNCIA

FONT-QUER¹⁶, define Abundância no sentido quantitativo, como sendo o número de indivíduos de cada espécie dentro de uma associação vegetal, e é sempre referido em uma unidade de superfície, geralmente em hectares.

De acordo com SOUZA⁵⁵ e VEIGA⁵⁹, Abundância em Ecologia significa o montante de indivíduos de cada espécie, na composição florística da floresta.

Segundo LAMPRECHT^{33,34}, a Abundância mede a participação das diferentes espécies na floresta. O autor define a Abundância absoluta como sendo o número total de indivíduos pertencentes a uma determinada espécie e diz que a Abundância relativa indica a participação de cada espécie em percentagem do número total de árvores levantadas na parcela respectiva, considerando o número total igual a 100% tais como:

$$AB \text{ abs} = n/ha$$

$$AB \text{ rel} = \frac{n/ha}{N/ha} \times 100$$

onde:

AB abs = Abundância absoluta

AB rel = Abundância relativa

n/ha = Número de árvores de cada espécie por ha

N/ha = Número total de árvores por ha.

2.3.2.2. DOMINÂNCIA

Para a Dominância, segundo FONT-QUER¹⁶, seria melhor falar em "Expansão horizontal", que é a secção determinada na superfície do solo, pelo feixe de projeção horizontal do corpo da planta. Isto equivale na análise florestal na projeção horizontal das copas das árvores.

GREIG-SMITH*, citado por MONTOYA MAQUIN⁴¹, usa o termo Cobertura e define como sendo a percentagem de solo coberto pela projeção perpendicular de cada estrato ou do total da massa vegetal.

SCHMIDT⁵⁴ e FÖRSTER¹⁷ afirmam que a Dominância é a medida da projeção total do corpo da planta e que a Dominância de uma espécie é a soma de todas as projeções horizontais dos indivíduos pertencentes a esta espécie.

Em florestas muito densas, é muito difícil e praticamente impossível determinar os valores de projeção horizontal das copas das árvores, devido a existência de vários dos séis dispostos um sobre o outro, formando uma estrutura vertical e horizontal muito complexa. Por isso, CAINE & CASTRO⁸ propõem que se utilize a Área basal do tronco das árvores como substituição à projeção das copas, já que existe uma estreita correlação entre a Área basal do tronco e a projeção da copa das árvores.

A relação entre o diâmetro da copa e o diâmetro do tronco foi estudada por diversos autores. VOLKART⁶¹ verificou uma tendência retilínea com origem positiva entre o diâ

* GREIG-SMITH, P. Quantitative plant ecology. London, Butterworths, 1964. 256 p.

metro da copa e do fuste para a *Araucaria angustifolia* na Argentina, obtendo a seguinte equação de regressão, para um Coeficiente de Correlação (r) = 0,958:

$$DC = 1,426 + 16,3 (DAP)$$

onde:

DC = Diâmetro da copa

DAP = Diâmetro à altura do peito

BRÜNIG et al.⁷, encontrou em florestas tropicais, uma relação linear bastante significativa entre o diâmetro do fuste e da copa.

Tal relação, também foi encontrada por IUFRO²⁵, em uma floresta natural de *Araucaria angustifolia*, em Irati-PR, em condições similares à floresta ora analisada.

De acordo com KELLMAN²⁷, o valor da cobertura através da projeção horizontal das copas das árvores está baseado numa determinação visual, sendo portanto, muito grosseira e, devido a isso, a maior garantia na sua avaliação tem sido através de cálculos de área basal dos troncos.

A Dominância absoluta, portanto, é calculada através da soma das Áreas basais dos indivíduos pertencentes a uma determinada espécie; a Dominância relativa se calcula em percentagem da soma total das Dominâncias absolutas (Área basal/ha), e seu valor corresponde a participação em percentagem de cada espécie na expansão horizontal total (LAMPRECHT^{33,34}, FINOL¹³, VEGA C.⁵⁸ e VEIGA⁵⁹), tais como:

$$D \text{ abs} = g/ha$$

$$D \text{ rel} = \frac{g/ha}{G/ha} \times 100$$

onde:

$$D \text{ abs} = \text{Dominância absoluta (m}^2\text{)}$$

D_{rel} = Dominância relativa (%)

g/ha = Área basal de cada espécie por ha

G/ha = Área basal total por ha

Segundo FINOL¹⁴, a Dominância permite medir a potencialidade produtiva da floresta, e constitui um parâmetro útil para a determinação das qualidades do sítio.

2.3.2.3. FREQUÊNCIA

FONT-QUER¹⁶ afirma que na análise quantitativa de uma população, a frequência indica a dispersão média de cada componente vegetal, medida pelo número de sub-divisões da área em que se apresenta.

Segundo LAMPRECHT^{33,34}, a Frequência mede a regularidade da distribuição horizontal de cada espécie sobre o terreno, ou seja, a sua dispersão média. Para determiná-la, divide-se a parcela em um número conveniente de sub-parcelas de igual tamanho entre si, onde se controla a presença ou ausência das espécies em cada sub-parcela.

De acordo com FÖRSTER¹⁷, a Frequência indica em quantas sub-parcelas da área de levantamento, existe uma espécie, sendo portanto, uma expressão de distribuição espacial.

SOUZA⁵⁵ diz que Frequência é a medida de percentagem de ocorrência de uma espécie em um número de áreas de igual tamanho, dentro de uma comunidade. É portanto um conceito estatístico relacionado com a uniformidade da distribuição das espécies.

A Frequência absoluta de uma espécie se expressa em percentagem das sub-parcelas em que ocorre, sendo o número total de sub-parcelas igual a 100%. A Frequência relativa se cal

cula com base na soma total das Freqüências absolutas de uma parcela, que se considera igual a 100% (LAMPRECHT^{33,34}, FERNOL¹³, VEGA C.⁵⁸ e VEIGA⁵⁹), tais como:

$FR\ abs = \% \text{ de sub-parcelas que ocorre uma espécie}$

$$FR\ rel = \frac{FR\ abs}{\Sigma FR\ abs} \times 100$$

onde:

FR abs = Freqüência absoluta

FR rel = Freqüência relativa (%)

De acordo com LABOURIAU & MATOS FILHO³¹, através da Freqüência, pode-se calcular o Grau de Homogeneidade da floresta, que é um índice fitossociológico criado para exprimir a homogeneidade de uma associação vegetal. Calcula-se este valor através da seguinte equação:

$$H = \frac{(\Sigma X - \Sigma Y) n}{\Sigma N}$$

onde:

H = Grau de homogeneidade

ΣX = Número de espécies com 80-100% de Freqüência Absoluta

ΣY = Número de espécies com 0-20% de Freqüência absoluta

n = Número de classes de Freqüência (5)

ΣN = Número total de espécies.

2.3.2.4. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI)

Segundo FÖRSTER¹⁷ e LAMPRECHT^{33,34}, os dados estrutu

rais (Abundância, Dominância e Frequência), revelam aspectos essenciais na composição florística da floresta, mas sempre são somente enfoques parciais, que isolados não dão a informação requerida sobre a estrutura florística da vegetação em conjunto. Os autores afirmam que para a análise da vegetação é importante encontrar um valor que permita uma visão mais abrangente da estrutura das espécies ou que caracteriza a importância de cada espécie no conglomerado total do povoamento.

Um método para integrar os três aspectos parciais acima mencionados, consiste em combiná-los numa expressão única e simples de forma a abranger o aspecto estrutural em sua totalidade, calculando o chamado "Índice de Valor de Importância", proposto por CURTIS & MCINTOSH, e aplicados inicialmente por CAINE & CASTRO⁸. Obtém-se este índice somado para cada espécie os valores relativos de Abundâncias, Dominâncias e Frequências:

$$IVI = AB \text{ rel} + D \text{ rel} + FR \text{ rel}$$

IVI = Índice de Valor de Importância

AB rel = Abundância relativa (%)

D rel = Dominância relativa (%)

FR rel = Frequência relativa (%)

FÖRSTER¹⁷, afirma que o Índice de Valor de Importância é uma grandeza apenas relativa, e por isso deve ser tratado de forma breve. A importância que uma espécie adquire num povoamento é caracterizada pelo número de árvore e suas dimensões (Abundância e Dominância), que determinam o espaço de uma espécie dentro da "Biocenose Floresta", não importan

do muito se as árvores aparecem isoladas ou em grupos (Frequência). A Frequência relativa que entra no valor da somatória, terá uma influência diminuta na hierarquia das espécies dentro do total do povoamento, quando todas as espécies estiveram uniformemente distribuídas. Nesse caso a Abundância e Dominância, são os elementos determinantes, e a Frequência só terá influência quando algumas espécies aparecem em grupos. Por isso o autor aconselha caracterizar as espécies pelo "Valor de Cobertura" (Abundâncias + Dominâncias Relativas), método de BRAUN-BLANQUET, muito difundido em Botânica, o qual diz que uma espécie é representada pelo seu valor de avaliação "Potência da Espécie", que em seu caráter corresponde exatamente à somatória da Abundância e Dominância.

2.3.3. ESTRUTURA VERTICAL

FINOL¹³, propos na análise estrutural das florestas, a inclusão da estrutura vertical, considerando para isso, dois novos parâmetros: Posição sociológica e regeneração natural. O autor afirma que somente parâmetros da estrutura horizontal (Abundância, Dominância e Frequência), em muitos casos não permitem uma caracterização verdadeira da ordem de importância ecológica das espécies (Índice de Valor de Importância). Dessa maneira, as espécies que compõem a floresta, ficam mais corretamente situadas na ordem ecológica que lhes corresponde, o que permite assim, uma planificação silvicultural sobre bases mais reais.

2.3.3.1. POSIÇÃO SOCIOLOGICA

Segundo LAMPRECHT³⁴, a estrutura sociológica ou a Ex

pansão Vertical das espécies informa sobre a composição florística dos distintos estratos da floresta em sentido vertical e do papel que jogam as diferentes espécies em cada uma delas. A Posição Sociológica de uma árvore não é nenhuma função direta de sua altura total, mas sim determinada pela expansão vertical em relação com aquela de seus vizinhos. Por isso a estratificação vertical da vegetação, ou seja, a definição dos diversos pisos de copas que podem existir, é às vezes muito difícil de distinguir, devido a intensa mistura em direção vertical.

O mesmo autor distingue os seguintes estratos: o superior, que abrange as árvores cujas copas formam o dossel mais alto da floresta; o médio, que corresponde as árvores cujas copas se encontram abaixo do dossel mais alto, mas na metade superior do espaço ocupado pela vegetação; o inferior que inclui as árvores cujas copas se encontram na metade inferior do espaço ocupado pela floresta; o sub-bosque, com arbustos e pequenas árvores abaixo do estrato inferior.

LEIBUNDGUT³⁶ propôs a caracterização da Posição Sociológica dos componentes da floresta, através de 3 estratos, o superior, o médio e o inferior. Essa classificação está sendo usada por diversos autores, como: FÖRSTER¹⁷, VEGA C.⁵⁷ e outros.

Devido a dificuldade de distinguir os diferentes estratos na floresta, VEGA C.⁵⁷ classificou-os por classes de altura total, considerando também 3 estratos. MONTROYA MAQUIN⁴¹ define estrato como sendo a porção de massa vegetal contida dentro de um limite de altura determinada, que varia segundo a concepção pessoal de cada um, mas em geral todos eles coincidem nos esquemas que empregam.

De acordo com FINOL¹³, a presença das espécies nos diferentes estratos da floresta é de verdadeira importância fitossociológica, especialmente quando se trata de florestas muito irregulares e heterogêneas. O autor afirma que em geral, "uma espécie determinada tem seu lugar assegurado na estrutura e composição da floresta, quando se encontra representada em todos seus estratos e, ao contrário, aquelas que se encontram somente no estrato superior, ou superior e médio, é muito duvidosa sua sobrevivência no desenvolvimento da floresta até o clímax". Excetua-se a esta regra, aquelas espécies que por características próprias, nunca chegam a passar do piso inferior, sendo pouco desenvolvidas e muito tolerantes à sombra e, provavelmente sempre serão parte de sua composição.

Baseado nesta teoria, FINOL¹⁴ afirma que as espécies que apresentam uma Posição Sociológica regular, isto é, maior número de indivíduos no piso inferior e diminuição até o piso superior, são as mais estáveis ecologicamente dentro da comunidade florestal. Para a determinação das espécies que apresentam uma Posição sociológica regular, segue-se o seguinte critério: "São aquelas que apresentam no piso inferior um número de indivíduos maior ou pelo menos igual aos pisos subsequentes (médio e superior)".

FINOL¹³ diz que para calcular o valor absoluto da Posição Sociológica (Posição Sociológica absoluta) de uma espécie, somam-se os valores fitossociológicos da mesma em cada estrato, e estes se obtêm multiplicando o valor correspondente (simplificado) do estrato pelo número de árvores da espécie no mesmo. A Posição Sociológica relativa de cada espécie

será expressa em percentagem do total dos valores absolutos.

O mesmo autor afirma que em geral, quanto mais regular for a distribuição dos indivíduos de uma espécie na estrutura vertical de uma floresta (diminuição gradual do número de árvores à medida que sobe do estrato inferior ao superior), tanto maior será seu valor na Posição Sociológica Relativa.

2.3.3.2. REGENERAÇÃO NATURAL

FINOL^{12,13} considera como regeneração natural, todos os descendentes das plantas arbóreas que se encontram entre 0,1 m de altura até os 10 cm de DAP ou até o limite de diâmetro estabelecido no levantamento estrutural.

FINOL¹⁴ diz que a Regeneração natural das espécies florestais do ecossistema floresta, constitui o apoio ecológico de sua sobrevivência. Fitossociologicamente deveria entender-se que para uma "Associação clímax", a grande maioria das árvores que integram a cobertura geral da floresta, teriam que estar representadas na regeneração, para que desta maneira possa haver substituição normal dentro da mesma identidade botânica. No entanto, pela grande amplitude ecológica do ambiente e pela grande variabilidade florística disponível, deve-se aceitar que mesmo numa floresta clímax, sempre ocorrerão representantes arbóreos sem regeneração, devido fundamentalmente ao potencial de "espécies oportunistas", que só esperam uma pequena clareira na cobertura, para fazerem parte da estrutura.

Segundo FÖRSTER¹⁷ e PETIT⁴⁵, o estudo da regeneração

natural é de importância fundamental na preparação dos planos de Manejo florestal, informando se a vegetação se presta às medidas de transformação.

Os resultados dos levantamentos de regeneração natural são classificados por categorias de Tamanho, geralmente 3, estabelecidas de acordo com a concepção pessoal de cada autor, como:

FINOL^{12,13} usa:

I = de 0,1 - 1,0 m de altura

II = de 1,1 - 3,0 m de altura

III = de 3 m de altura a 9,9 cm de DAP

FÖRSTER¹⁷ usa:

I = de 0,1 - 1,5 m de altura

II = de 1,6 - 3,0 m de altura

III = maior que 3 m de altura

PETIT⁴⁴ usa:

I = de 0,1 - 0,29 m de altura

II = de 0,30 m de altura e 2,9 cm de diâmetro

III = de 3,0 - 9,9 cm de diâmetro

FINOL¹³ calculou três parâmetros diferentes da regeneração natural: Abundância, Frequência e Categorias de Tamanho absolutas e relativas das espécies. A regeneração natural relativa para cada espécie, obtém-se pela média aritmética desses valores, tais como:

$$Rn \text{ rel} = \frac{AB \text{ rel } Rn + FR \text{ rel } Rn + C.t. \text{ rel } Rn}{3}$$

onde:

Rn rel = Regeneração natural relativa (%)

AB rel Rn = Abundância relativa da regeneração natural.

FR rel Rn = Frequência relativa da Regeneração natural

C.t.rel Rn = Categoria de tamanho relativa da Regeneração natural.

2.3.3.3. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA AMPLIADO (IVIA)

Segundo FINOL¹³ o Índice de Valor de Importância das espécies, calculado pela soma da Abundância, Dominância e Frequência relativas, não permite uma informação completa sobre a estrutura das florestas, já que considera somente a análise da estrutura horizontal e esta não reflete o que verdadeiramente caracteriza as florestas, a sua grande heterogeneidade e irregularidade entre os estratos.

Por isso, o mesmo autor propõe o cálculo do Índice de Valor de Importância Ampliado, que utiliza, tanto a Estrutura horizontal como a vertical, da seguinte maneira:

$$IVIA = \text{Estrutura horizontal} + \text{Estrutura vertical}$$

$$IVIA = AB \text{ rel} + D \text{ rel} + FR \text{ rel} + P.S.\text{rel} + Rn \text{ rel}$$

onde:

IVIA = Índice de Valor de Importância Ampliado

P.S.rel = Posição Sociológica relativa (%).

Desta maneira, segundo FINOL¹³, a importância fitossociológica de cada espécie dentro da floresta, será melhor caracterizada. Um exemplo claro a respeito, pode ser citado no caso de uma espécie apresentar uma alta classificação segundo o Índice de Valor de Importância (IVI), pelo fato de ter uma grande Dominância, mas se essa espécie não se regenera naturalmente e só está representada no estrato superior, fi

tossociologicamente não pode ser tão importante na dinâmica da floresta para o clímax e provavelmente desaparecerá por eliminação natural.

2.3.4. ESTRUTURA DIAMÉTRICA

Segundo FINOL¹², a distribuição diamétrica da floresta, dá uma idéia precisa de como estão representados na floresta as diferentes espécies, segundo classes diamétricas.

A análise da estrutura diamétrica é de difícil interpretação, mas muito interessante de estudar e mais importante ainda seria tratar de esclarecer seu significado fitossociológico no desenvolvimento da floresta até o clímax (FINOL¹¹).

Sobre isso, LAMPRECHT³³ afirma que uma distribuição diamétrica regular (maior número de indivíduos nas classes inferiores) é a maior garantia para a existência e sobrevivência das espécies e, ao contrário, quando ocorre uma estrutura diamétrica irregular, as espécies tenderão a desaparecer com o tempo.

A distribuição diamétrica que garante a sobrevivência de uma espécie florestal, bem como seu aproveitamento racional segundo as normas de rendimento sustentado, é sem dúvida a "Distribuição Diamétrica regular". Isso significa que as categorias inferiores devem incluir o maior e suficiente número de indivíduos que se requer para substituir os explorados e os que sofrem redução natural ao passar, com o tempo, de uma categoria inferior para uma superior (FINOL¹¹).

Segundo VEGA C.⁵⁸, a representação das classes diamé

tricas nas florestas não coetâneas é de grande valor, não só porque oferece suficiente informação sobre a existência de uma contínua regeneração, mas também porque guarda estreita relação com os métodos silviculturais que melhor utilizam as percentagens de diâmetros existentes (fixação dos diâmetros mínimos a serem cortados).

Com relação aos intervalos de classes de diâmetros adotados para caracterizar a estrutura diamétrica das florestas, não há nenhuma regra a respeito, mas geralmente se usa intervalos de classes de 10 cm (FÖRSTER¹⁷, LAMPRECHT³³, VEILLON et al.⁶⁰) ou de 20 cm (BERNAL⁵).

2.3.5. PERFIL ESTRUTURAL

Segundo LAMPRECHT³², os perfís são auxiliares essenciais na exploração da estrutura das florestas e por isso devem oferecer possibilidades máximas de informações. Um perfil completo da floresta deve estar composto sempre de uma planta horizontal e da projeção vertical respectiva, pois assim pode proporcionar uma visão espacial da floresta e da posição de cada árvore individual na "Sociedade". Como os perfís abrangem somente pequenas porções da floresta, é importante que se escolham faixas características para representá-los.

O mesmo autor propôs a utilização de faixas padrões de 10 x 80 m, nas quais apenas a largura é fixa, enquanto que o comprimento pode ser ampliado em caso de necessidade. Uma área de 800 m² é suficiente quando a faixa escolhida for representativa, e que largura menores que 10 m não são sufi

cientes para dar um quadro preciso das condições estruturais, sobretudo na área das copas, sendo insuficientes também comprimentos menores que 80 m.

Quando o número de árvores da faixa for muito grande, deve-se dividi-la em duas e desenhar para cada uma delas um perfil vertical próprio, ou a faixa posterior é representada sobre um papel transparente fazendo-se a superposição exata com o perfil da primeira faixa, o que permite o estudo tanto do perfil completo como de cada uma das faixas parciais (LAMPRECHT³²).

DAVIS & RICHARDS¹⁰, os idealizadores dos perfis estruturais, usaram faixas de 25 x 200 ft (7,6 x 61 m). Essas mesmas dimensões foram usadas por RICHARDS⁴⁸ e RICHARDS et al.⁴⁹.

ROLLET⁵² usou faixas de 10 x 50 m, sendo o perfil vertical desenhado separadamente em duas faixas de 5 m de largura. Faixas de 10 x 50 m foram também usadas por HOHEISEL²².

LINDEMANN & MOOLENAR*, citados por ROLLET⁵² utilizaram faixas de 20 m de largura, sub-divididas em 3 faixas, sendo a primeira de 5 m para representar as árvores com alturas entre 5 a 10 m, a segunda com igual largura, para as árvores com alturas entre 10 a 20 m, e a terceira de 10 metros de largura para as árvores com alturas superiores a 20 m.

DONIS**, citado por ROLLET⁵², utiliza 3 faixas contíguas de 10 m de largura, sendo as árvores representadas em cada uma das faixas por classes de DAP.

* LINDEMANN, J.C. & MOOLENAR, S.P. Preliminary survey of the vegetation types of northern Surinam. The vegetation of Surinam, 2: 1 - 45, 1959.

** DONIS, C. Essai d'Economie forestière au Mayumbe. INEAC ser.sci., 37, 1948.

LAMPRECHT³² recomenda incluir nos perfís, todas as árvores que apresentam DAP maior ou igual a 10 cm. Este mesmo limite de diâmetro também foi usado por VEILLON⁶⁰, enquanto que outros autores, como ANDRAE et al.¹ levantaram todas as árvores com DAP maior que 5 cm.

Outros autores preferem usar a altura como medida limite das árvores a serem incluídas nos perfís, como é o caso de DAVIS & RICHARDS¹⁰ e RICHARDS⁴⁸ que levantaram todas as árvores com alturas superiores a 4,6 m, enquanto que ROLLET⁵² e HOLDRIDGE²³ preferem levantar todas as árvores com alturas superiores a 4 m.

HOLDRIDGE²³ prefere representar a estrutura das florestas, através de perfís "idealizados". A confecção desses perfís, é feita da seguinte maneira: em várias amostras de 10 x 100 m, distribuídas ao acaso, mede-se as alturas das árvores com DAP maior ou igual a 10 cm; o número médio de espécies por amostra indicará o número de espécies a serem coloçadas no perfil diagrama; seleciona-se uma árvore de cada parcela com características de um indivíduo maduro para colocar no perfil, e nestas árvores mede-se o DAP, altura, largora e profundidade da copa e traça-se o perfil.

RUSHING⁵³ usa representar os perfís através de símbolos, baseando-se na altura, diâmetro, formato da copa, suculência, tipo de enraizamento e de folhagem.

JANKAUSKIS²⁶ representa a floresta através de perfís tridimensionais, isto é, perfís projetados num plano de 3 eixos, permitindo assim ter uma visão espacial da distribuição dos elementos mapeados, possibilitando uma perfeita compreensão da estrutura da floresta.

2.4. CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO DE DISTRIBUIÇÃO NATURAL DA *ARAUCARIA*

2.4.1. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

De uma maneira geral AZAMBUJA⁴ e OLIVEIRA⁴⁴ situam a região de ocorrência normal do pinheiro, entre os paralelos 21° e 30° de latitude S e entre os meridianos 44° e 54° de longitude W.

HUECK²⁴ inclui a região da *Araucaria* às partes mais altas das montanhas do sul, os planaltos, que atingem altitudes médias de 600-800 m, com alguns poucos lugares em que ultrapassa a 1000 m. O limite inferior destas matas situa-se entre 500 e 600 m nos Estados do sul, sendo que ao norte este limite situa-se algumas centenas de metros acima. Na Serra da Mantiqueira e no Itatiaia, as matas iniciam-se acima de 1200 m, chegando a atingir 2300 metros (AUBREVILLE^{2,3}).

A região de distribuição natural da *Araucaria angustifolia*, nos Estados do Sul do Brasil, pode ser assim caracterizada (Figura 01):

- a) RIO GRANDE DO SUL: os pinhais mais densos se encontram na parte oriental e central do planalto, sobretudo nos cursos superiores e nas cabeceiras dos rios Caí, Taquari, Jaquí e Pelotas, que possuem suas nascentes no planalto ou na borda abrupta de seus vales profundos. As partes mais altas e bastante planas, são cobertas pelos campos, onde se encontram capões ou pequenos agrupamentos de pinheiros (KLEIN²⁸).

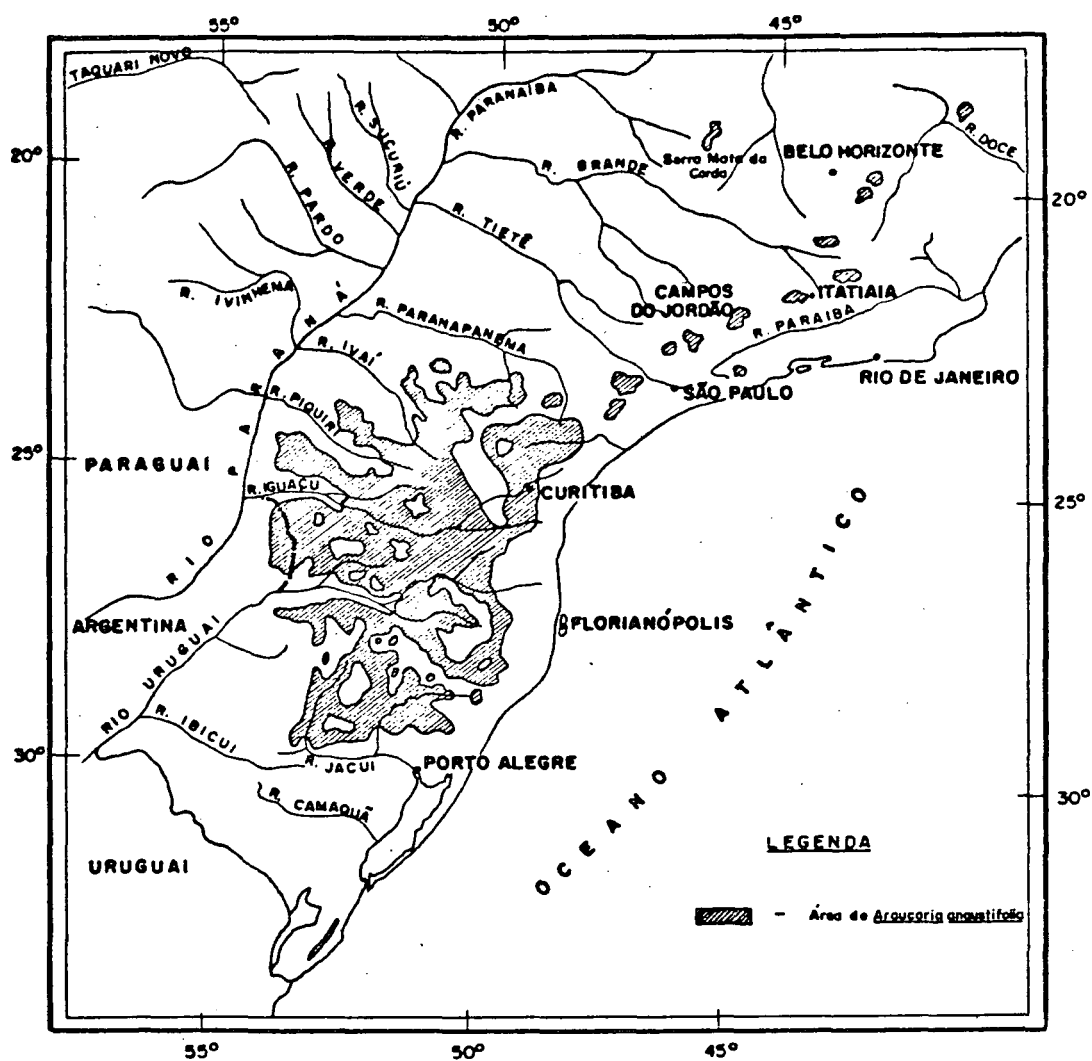


FIGURA 01: Área de distribuição natural da *Araucaria angustifolia*, no sul do Brasil e na Argentina (HUECK²⁴).

- b) SANTA CATARINA: as matas de *Araucaria* se distribuem por quase todo o planalto, sendo porém interrompidas muitas vezes pelos campos naturais, que formam como que ilhas, quase todas cercadas e atravessadas pelas matas de pinheiro. As florestas mais densas se encontram nos municípios do oeste e do assim chamado Primeiro Planalto (KLEIN²⁸).
- c) PARANÁ: a área dos pinhais se situa sobretudo no lado leste e central do planalto. No lado oeste e norte, as matas de araucárias e a mata pluvial subtropical do Rio Paraná vem formando em grandes extensões, as tão características matas mistas (KLEIN²⁸).
- d) SÃO PAULO: as matas de *Araucaria* limitam-se completamente ao sul, nos cursos superiores dos rios Itararé e Itapirapuan. Na Serra da Mantiqueira se encontram em altitudes maiores (1300 - 1600 m), diversas ilhas isoladas de pinheiro (KLEIN²⁸).
- e) RIO DE JANEIRO: a *Araucaria* se encontra nas matas do Itatiaia, na Serra da Mantiqueira, em altitudes que vão até 1800 m (MATOS⁴⁰).
- f) MINAS GERAIS: os pinhais se encontram formando ilhas esparsas na Serra da Mata da Córda e próximo ao Rio Doce (HUECK²⁴).

Segundo KLEIN²⁸, a *Araucaria* penetra também na Província Argentina de Misiones, entre as latitudes 25°30' e 27°00' S.

2.4.2. CLIMA

De acordo com REITZ & KLEIN⁴⁷, o clima considerado em seu conjunto é muito variável, em virtude dos diversos fatores, dentre os quais tem influência acentuada principalmente as grandes variações topográficas e as diferentes altitudes e latitudes da região. Assim, no planalto dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, onde mais se adensam os pinhais, predomina um clima que varia do sub-tropical ao temperado, chegando mesmo a ser frio, sobretudo na borda oriental do planalto. No extremo oeste catarinense, onde se encontram as maiores altitudes, o clima é francamente sub-tropical, enquanto o centro e as partes do leste estão num clima com características de temperado (verões brandos e invernos bastante rigorosos), passando a frio nas maiores altitudes da borda oriental (São Joaquim-SC).

OLIVEIRA⁴⁴ e MATOS FILHO & LABOURIAU³⁸, afirmam que a *Araucária* ocorre em zonas de clima francamente mesotermal dentro do esquema tipo C, segundo a Classificação Climática de KOEPPEN. Situam os três Estados do Sul dentro do tipo climático Cf por apresentarem chuvas bem distribuídas durante o ano. O clima mesotermal tipo C, ou seja, aquele onde a temperatura média do mes mais frio é inferior a 18°C, apresenta diversas variações na área correspondente ao planalto sul-brasileiro, podendo o pinheiro ocorrer tanto em clima Cfa (sub-tropical úmido sem estação seca, com verão quente), como em clima Cfb (sub-tropical úmido sem estação seca, com verão fresco).

KLEIN²⁹ analisando as diversas séries sucessionais do

pinheiro-brasileiro em diferentes locais, concluiu que o mesmo se encontra em adiantada fase de substituição, nas bacias inferiores dos grandes rios, pela floresta estacional do Rio Paraná, que se encontra em plena expansão, e como espécie heliófita, procura expandir-se por sobre os campos. Tal fato, segundo o autor, se deve a uma ou mais flutuações climáticas do quaternário recente.

2.4.2.1. PRECIPITAÇÕES

HUECK²⁴ e ROGERS⁵¹, afirmam que, em toda a área de distribuição da *Araucaria*, são excepcionalmente se registram menos de 1300 mm anuais de chuva e em nenhum lugar   inferior a 1000 mm.

De acordo com KLEIN²⁸ e REITZ & KLEIN⁴⁷, as médias anuais de precipitação estão entre 1500 a 1750 mm. No extremo oeste brasileiro (entre os rios Uruguai e Igua  ) as precipitações são superiores a 2000 mm anuais, mas os valores máximos se registram na borda oriental das Serras do Mar e Geral onde atingem até 3000 mm anuais.

KLEIN²⁸ e REITZ & KLEIN⁴⁷ citam que as precipitações se distribuem, de maneira geral, por sobre todos os meses do ano, tendo porém, na parte norte (Paraná e parte de Santa Catarina) uma queda de chuvas mais acentuada durante os meses de outubro a março (chuvas de primavera e verão), e na região do oeste e central do sul do planalto, se verificam as maiores precipitações durante a primavera (setembro a dezembro), o mesmo se deve dizer para a maior parte do Estado do Rio Grande do Sul. Embora o norte do Paraná, durante os me

ses de inverno haja 1 a 2 meses com pequenas precipitações, não se pode propriamente falar em estação seca.

Tal distribuição das precipitações, podem ser observadas pela Figura 02, segundo MAGNANINI*, citado por FUPEF¹⁸.

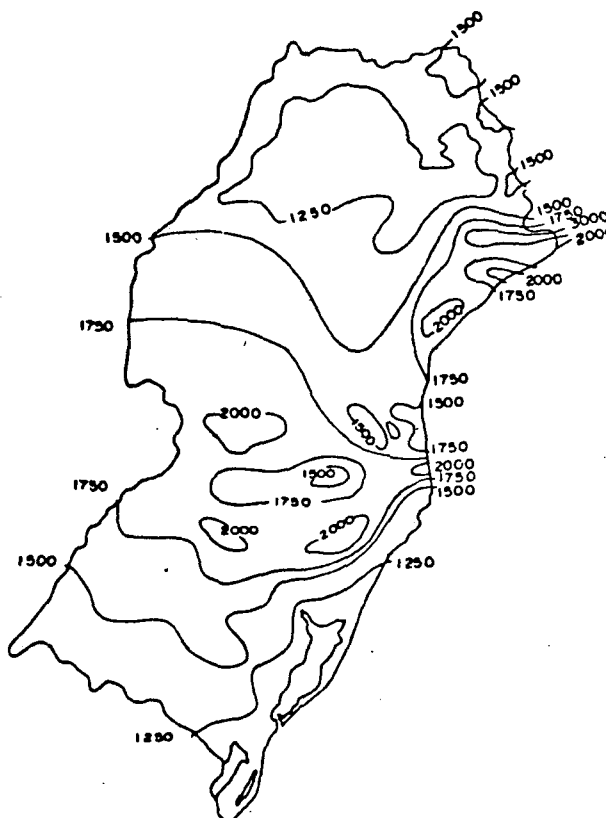


FIGURA 02: Isoietas anuais de precipitação no sul do Brasil. (MAGNANINI, citado por FUPEF¹⁸).

2.4.2.2. TEMPERATURAS

Segundo KLEIN²⁸ e REITZ & KLEIN⁴⁷, as temperaturas dos diferentes locais de ocorrência do pinheiro-brasileiro, são bastante variáveis, sendo moderadas no planalto central e bastante frias nas altitudes maiores da borda oriental. No extremo leste e em altitudes acima de 1000 m, se constata frequentemente temperaturas abaixo do ponto de congelação, ocorrendo então, não raras vezes, fortes nevadas na borda

* MAGNANINI, R.L.C. Mapa climático. In: BRASIL. Conselho Nacional de Geografia. Geografia do Brasil, grande região sul. Rio de Janeiro, 1963. 215 p.

oriental do planalto (São Joaquim, Bom Jardim e Bom Retiro em Santa Catarina; Aparados da Serra, Bom Jesus e São Francisco de Paula no Rio Grande do Sul), durante os meses de junho e julho. Neste período do ano, também se podem verificar geadas noturnas em quase todo o planalto.

De uma maneira geral, OLIVEIRA⁴⁴ estabelece para a região, onde normalmente ocorrem o pinheiro, as seguintes normas: médias térmicas de 20°C a 21°C no verão e 10°C a 11°C no inverno. Na borda oriental do planalto a temperatura é muito mais baixa, podendo chegar a 14°C ou até 20°C abaixo de zero nos invernos mais rigorosos.

HUECK²⁴ diz que as nevadas ocorrem esporadicamente no sul, mas já houve ocorrência na Serra da Mantiqueira na Região de Campos do Jordão.

2.4.3. GEOMORFOLOGIA E RELEVO

A Geomorfologia da Região Sul apresenta-se como uma sucessão de 3 grande feições chamadas planaltos, de leste para oeste, englobadas sob a designação de "Planalto Meridional Brasileiro" (FUPEF¹⁸).

De acordo com REITZ & KLEIN⁴⁷ a região do planalto sul-brasileiro, apresenta-se bastante variável quanto ao aspecto topográfico. Na borda oriental, onde se estendem as alcantadas Serras do Mar e da Mantiqueira, apresentam terrenos bastante acidentados na encosta atlântica, ao passo que na vertente oeste, os terrenos são de uma topografia mais ondulada nas suas formas gerais, embora por vezes os talwegues dos rios possam apresentar vales profundos, com encostas bas

tante abruptas. As encostas muito abruptas da Serra Geral, que percorre grande parte da borda oriental do planalto, nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, se caracterizam principalmente pelos seus imponentes "taimbês", precipícios de várias centenas de metros. Todo este planalto é delimitado na borda oriental, pelas Serras anteriormente mencionadas e cujas alturas médias oscilam pela cota dos 1000 m sobre o nível do mar, e possuem um suave declive em sentido oeste, motivo pelo qual todos os rios maiores correm em sentido leste-oeste.

2.4.4. GEOLOGIA

Geologicamente o planalto sul-brasileiro se apresenta bastante complexo, dominando porém, principalmente na parte oeste os solos proveniente da decomposição das rochas melafíricas e basálticas. Estes tipos de solos, muitas vezes denominados por solos roxos, se encontram em vastas áreas, ao oeste dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, bem como em consideráveis áreas do Segundo e Terceiro planalto do Estado do Paraná (norte do oeste). As rochas predominantes da borda oriental do planalto no Paraná (Serra do Mar), pertencem ao arqueano, formadas sobretudo pelas rochas de Granito e gnaiss (Primeiro planalto). Nas regiões dos Campos Gerais do Paraná (Segundo planalto), aparecem comumente os sedimentos devonianos e os arenitos do carbonífero superior, dando muitas vezes na sua desagregação, solos bastante pobres (REITZ & KLEIN⁴⁷ e KLEIN²⁸).

Segundo OLIVEIRA⁴⁴ a Serra da Mantiqueira, no Estado

de Minas Gerais e nordeste de São Paulo, é formada por um em basamento de rochas cristalinas pertencentes ao arqueano. Es te arqueano, como todo o complexo brasileiro, submetido que foi a vários diastrofismos, congloba uma infinidade de rochas metamórficas granitizadas como as Gnaisses de textura e com posição variadas.

2.4.5. SOLOS

Os solos da região de ocorrência natural da *Araucaria* são muito variados, mas de uma maneira geral, são de nature za argilosos e silicosos e geralmente ácidos (AZAMBUJA⁴ e OLIVEIRA⁴⁴).

ROGERS⁵¹ cita o desenvolvimento da *Araucaria* em uma variedade de solos, como os derivados de granitos, basaltos, dioritos, solos pedregosos, arenosos e rochosos.

FUPEF¹⁸ baseando-se nos trabalhos de CAMARGO et al* e da PROSPEC** conclui que os solos predominantes nas áreas de *Araucaria* são: Solos com B latosólico (Latosol Roxo Distrófi co, Latosol Vermelho Escuro Distrófico, Latosol Marrom Dis trófico), solos com B Textural (Terra Roxa Estruturada Dis trófica, Terra Marrom Estruturada Distrófica, Rubrozem, Bru nizem Avermelhado), Solos com B Câmbico (Cambisol Distrófico, Cambisol Distrófico Litólico, Cambisol Distrófico Intermediã rio para B Textural) e solos Litólicos (Distróficos e Eutrô

* CAMARGO, M.N. et al. Relatório da viagem de correlação à frente do levantamento de solos do Estado do Paraná. Rio de Janeiro, EPFS-MA, 1970.

** PROSPEC. Fotointerpretação e mapeamento das reservas de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. Rio de Janeiro, Convenio IBDF/FINEPE/Ministerio do Planejamento, 1974. 219 p.

ficos), todos com textura argilosa. Entretanto o que parece comum nas relações *Araucaria* - solo, são os fatores: profundidade, carácter Distrófico (baixa saturação de bases) e Álico (alta saturação com alumínio).

OLIVEIRA⁴⁴ afirma que a questão do melhor desenvolvimento do pinheiro não deve ser encarada em termos de expressões químicas. Antes deve-se especular em torno dos valores físicos e mecânicos, já que os pinheiros tem acusado melhor índice de crescimento nos solos de textura granular, aerados, e onde as raízes encontram maior capacidade de penetração.

Já KLEIN²⁹ em trabalho mais recente concluiu que o Pinheiro-brasileiro no ciclo climático atual, representa uma espécie pioneira, heliófita e praticamente indiferente quanto às condições físicas do solo, demonstrando, no entanto, sensíveis afinidades pelas propriedades químicas, ainda mal determinadas, que favorecem ou inibem o desenvolvimento da espécie.

Segundo HUECK²⁴ os valores de pH no horizonte humoso encontram-se entre 5,2 e 5,5.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. CARACTERÍSTICAS DO POVOAMENTO

3.1.1. LOCALIZAÇÃO

O povoamento utilizado para a realização do presente trabalho, localiza-se no Município de São João do Triunfo, no Estado do Paraná/Brasil, a 780 m de altitude, $25^{\circ}34'18''$ de latitude S e $50^{\circ}05'56''$ de longitude W, conforme demonstra a Figura 03.

O referido povoamento está localizado em uma estação experimental pertencente ao Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, possuindo uma área de 32 ha.

3.1.2. CLIMA

De acordo com a Classificação Climática de KOEPPEN, a região apresenta um clima temperado sempre úmido, do tipo Cfb, caracterizado por uma temperatura inferior a 22°C durante o mês mais quente (MAACK³⁷).

Segundo fontes do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), a Estação Meteorológica mais próxima da área de estudo, está localizada no município de São Mateus do Sul (Figura 3), a 770 m de altitude, e apresenta as seguintes caracte

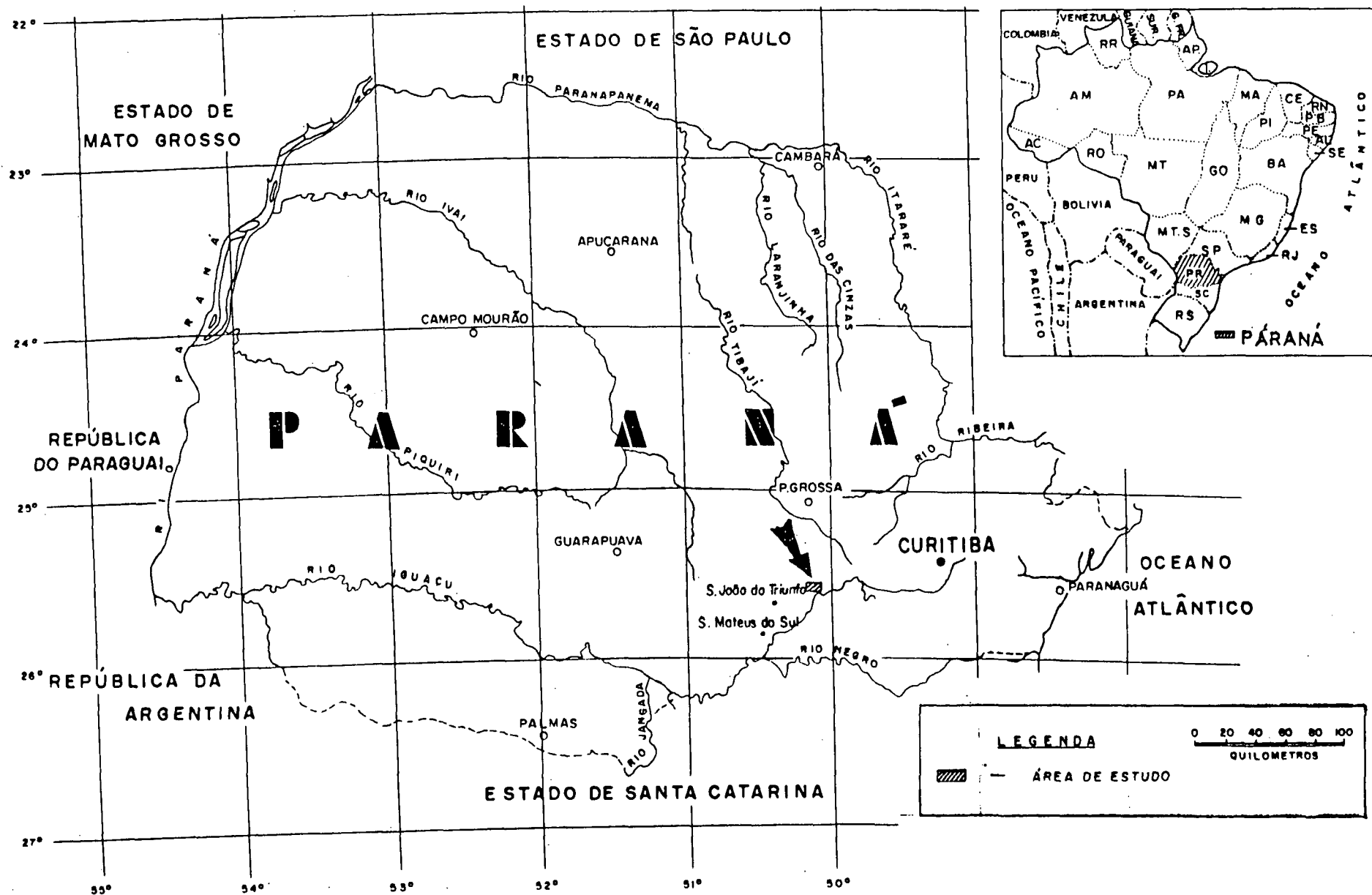


FIGURA 03: Localização da área de estudo.

terísticas climáticas (médias de 1959-1975):

Temperatura média anual: 17,2°C

Precipitação anual: 1526 mm

Mes mais chuvoso: Fevereiro (192 mm)

Mes mais seco: Julho (71 mm)

3.1.3. SOLO

De acordo com os levantamentos realizados*, o solo da floresta é do tipo Podzólico Vermelho-amarelo Distrófico, encontrando também em pequena proporção, solo do tipo Cambisol Distrófico Álico. Os solos são distróficos porque apresentam baixa saturação de bases, e álicos porque apresentam alta concentração de Alumínio, sendo por isso, ácidos.

No Quadro 01, encontram-se os resultados das análises de três perfis de solo, localizados em diferentes situações da área de estudo (Parcelas 1, 4 e 8).

Quadro 01: Análise dos perfis de solo.

Parcela 1:

Horizonte	Profundidade (cm)	pH	TEORES TROCAVEIS (meq/100 ml)					(ppm)		Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)
			Ca+Mg	Al	H	K	P					
A ₁₁	0 - 4	4,5	3,5	2,7	8,1	180	5			24,6	14,4	59,2
A ₁₂	4-18	4,4	0,6	4,7	8,1	106	1			18,4	14,4	67,2
A ₁₃	18-40	4,5	0,6	4,7	7,0	72	1			18,4	12,4	69,2
B ₁	40-60	4,6	0,5	4,2	4,6	51	1			18,4	12,4	69,2
B ₂	60-80	4,8	0,4	3,0	5,5	43	1			16,4	12,4	71,2
R	80											

* As análises e classificação do solo, foram feitas pelo Professor REINOLD DE HOOGH, perito em solos da Universidade Federal do Paraná.

Parcela 4:

Hori zonte	Profun didade (%)	pH	TEORES TROCAVEIS (meq/100 ml)					(ppm)		Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)
			Ca+Mg	Al	H			K	P			
A ₁₁	0 - 3	4,1	2,1	4,6	11,9	180	7			36,4	14,4	49,2
A ₁₂	3-16	4,2	0,5	4,5	7,5	59	1			20,4	16,4	63,2
A ₁₃	16-34	4,4	0,6	4,0	6,8	43	1			18,4	16,4	65,2
B ₁	34-50	4,5	0,5	3,9	6,4	31	1			26,4	12,4	61,2
B ₂	50-73	4,5	0,4	4,6	4,6	35	1			18,4	12,4	69,2
C	73-107	4,8	0,4	2,3	4,1	39	1			18,4	20,0	61,6
R	107											

Parcela 8:

Hori zonte	Profun didade (%)	pH	TEORES TROCAVEIS (meq/100 ml)					(ppm)		Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)
			Ca+Mg	Al	H			K	P			
A ₁₂	3 - 27	4,4	0,9	4,8	8,0	174	1			18,4	14,0	67,6
B ₁	27 - 65	4,5	0,6	4,9	6,3	84	1			16,4	12,0	71,6
B ₂	65-101	4,6	0,4	3,5	5,0	43	1			16,4	12,0	71,6
C	101-160	4,4	0,5	3,3	3,6	31	1			16,4	14,0	69,6
R	160											

Segundo DE HOOGH

3.2. AMOSTRAGEM

Com relação ao tamanho das parcelas a serem utilizadas para a caracterização da estrutura da floresta, seguiu-se o princípio de LAMPRECHT³⁴ e FÖRSTER¹⁷, os quais afirmam que a área base de um levantamento estrutural em florestas tropicais naturais, compreende no mínimo 1 ha.

Baseando-se nesse princípio, e no fato de que a área total do povoamento (32 ha) encontra-se sub-dividida em talhões de 100 x 100 m, estipulou-se que as parcelas a serem

utilizadas para a coleta de dados estruturais, teriam iguais dimensões (100 x 100 m), o que facilitaria a locação das mesmas, escolhendo talhões para representá-las.

O povoamento que foi adquirido em 1969 de colonos da região, tinha sofrido explorações seletivas em determinadas áreas. Por este motivo procurou-se escolher na área total do povoamento os talhões mais representativos das condições naturais da floresta.

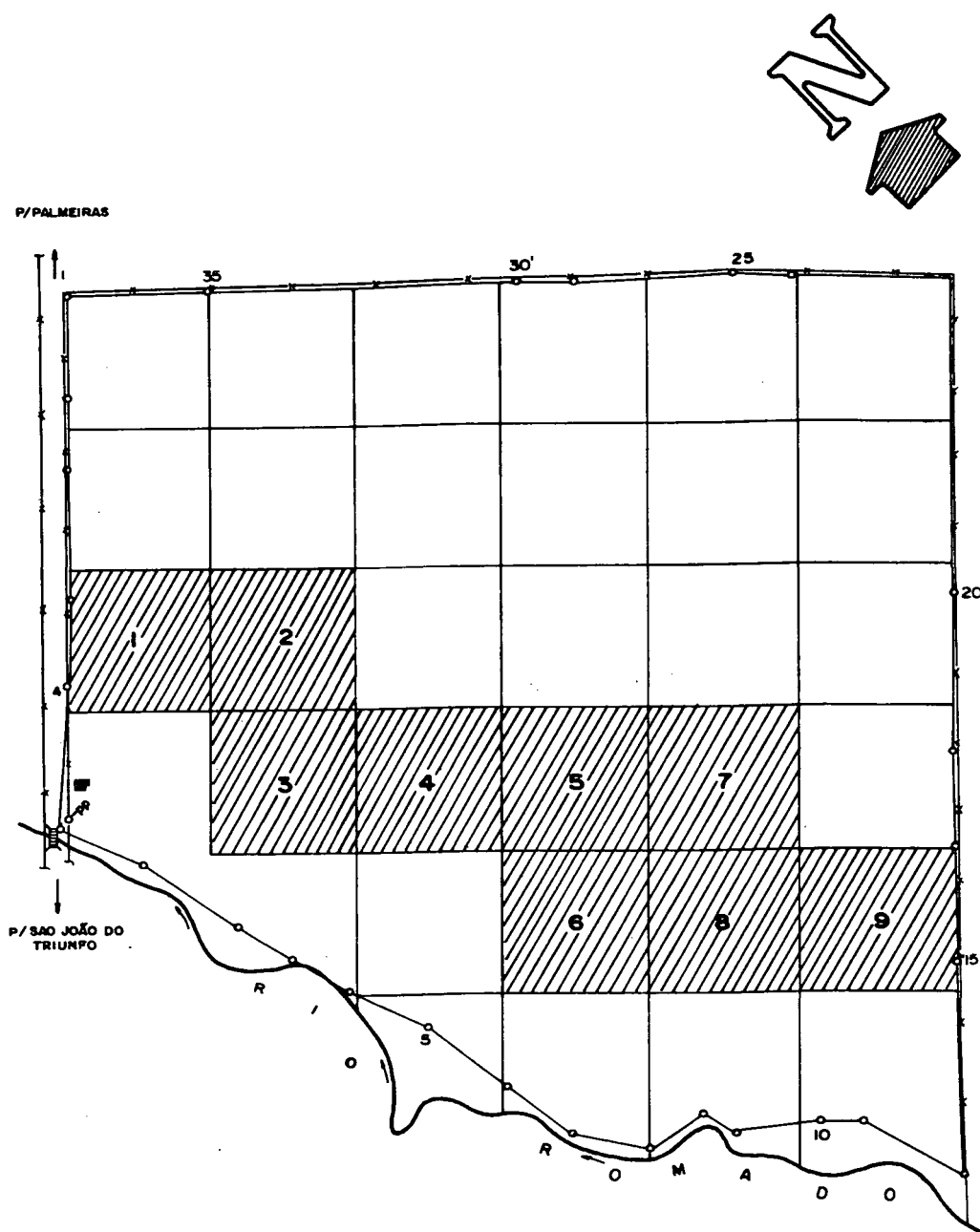
Dentre os talhões selecionados escolheram-se nove (9) deles, para representar as parcelas de estudo, conforme demonstra a Figura 04. A escolha desses talhões baseou-se numa observação visual, tendo como critério a quantidade de pinheiros adultos.

3.3. OBTENÇÃO DOS DADOS

Em cada parcela, foram levantadas todas as árvores com DAP maior ou igual a 20 cm, anotando-se para cada árvore os seguintes parâmetros:

- a) Nome vulgar
- b) Número da árvore
- c) Distância e ângulo entre árvores
- d) DAP
- e) Altura total e comercial
- f) Vitalidade
- g) Qualidade do fuste

Todas as árvores de cada parcela foram numeradas no campo, com o auxílio de fitas "Rotex" e percevejos, com o objetivo de facilitar a localização das mesmas no momento da



LEGENDA:

RIO
CERCA DE ARAME
PARCELAS DE ESTUDO



ÁREA TOTAL: 32 3645,14 m²

ESCALA: 1:5.000

FIGURA 04: Área do povoamento com as respectivas parcelas de estudo

elaboração dos Perfís Estruturais, bem como nos trabalhos de coleta de material botânico para as corretas identificações.

As distâncias e ângulos entre árvores foram medidas através de Fita Métrica e Bússula, para possibilitar o mapeamento das mesmas. Uma vez mapeadas as árvores, suas posições foram convertidas em coordenadas, para possibilitar através do Computador os cálculos de Frequência, escolha das faixas para desenho dos Perfís Estruturais, bem como o desenho pelo Computador dos Perfís tridimensionais.

O DAP de todas as árvores, foram medidos com o auxílio de uma Suta com precisão de 0,5 cm, e as alturas totais e comerciais foram medidas através de um Hipsômetro de Blume-Leiss.

Para a determinação da Vitalidade e Qualidade do Fuste de cada árvore, seguiram-se as recomendações de LEIBUNDGUT³⁶, que considera para ambos, 3 classes (Boa, Média e Má), baseando-se em observações visuais.

3.4. PARÂMETROS ANALISADOS

3.4.1. RELAÇÃO NÚMERO DE ESPÉCIES - ÁREA

Para verificar se o tamanho das parcelas foram suficientes para representar a composição florística da floresta, estudou-se a relação existente entre o número de espécies com a área levantada. Essa relação foi feita para cada parcela individualmente, bem como para o total das parcelas.

3.4.2. QUOCIENTE DE MISTURA DE JENTSCH (QM)

O Quociente de Mistura (QM), foi calculado pela equa

ção:

$$QM = \frac{N^{\circ} \text{ de espécies}}{N^{\circ} \text{ de indivíduos}}$$

Essa relação serve para dar uma idéia geral da Composição Florística da floresta, e é usada como um fator para mediar a intensidade da mistura das espécies.

3.4.3. ESTRUTURA HORIZONTAL

A Estrutura Horizontal da floresta, foi caracterizada, mediante cálculos de Abundância, Frequência e Dominância das espécies.

A Abundância absoluta, é simplesmente o número de árvores de cada espécie relacionado por unidade de área(n/ha). A Abundância relativa é a percentagem do número de árvores que corresponde a cada espécie por ha, assim:

$$AB \text{ abs} = n/ha$$

$$AB \text{ rel} = \frac{n/ha}{N/ha} \times 100$$

onde:

AB abs = Abundância absoluta

AB rel = Abundância relativa (%)

A Frequência, é usada como medida de dispersão das espécies sobre a área e para calculá-la, subdividiu-se cada parcela de 1 ha em 10 sub-unidades de igual tamanho(10 x 100 m), onde se controlou a presença ou ausência das espécies. Uma espécie existente em todas as sub-unidades, foi considerada com uma Frequência absoluta de 100%, e assim sucessivamente. A Frequência relativa é a percentagem de Frequência de cada espécie, em relação a Frequência total por ha, assim:

$$FR \text{ rel} = \frac{FR \text{ abs}}{\Sigma FR \text{ abs}} \times 100$$

onde:

FR rel = Frequência relativa (%)

FR abs = Frequência absoluta (%)

FR abs = Soma total das Frequências absolutas/ha.

Com relação à Frequência, analisou-se o grau de Homogeneidade de cada parcela, através da seguinte relação:

$$H = \frac{(\Sigma x - \Sigma y) n}{\Sigma N}$$

onde:

H = Grau de homogeneidade das parcelas

Σx = Número de espécies com Frequência absoluta entre 80-100%

Σy = Número de espécies com Frequência absoluta entre 0-20%

n = Número de classes de Frequência (5)

ΣN = Número total de espécies por ha.

Para interpretação do Grau de homogeneidade, segue-se o seguinte critério: quanto mais próximo de 1 for o grau de homogeneidade da Parcela, mais homogênea ela será.

A Dominância foi calculada mediante a Área basal do tronco das árvores, através da fórmula básica:

$$g = \frac{\pi D^2}{4}$$

onde:

g = Área basal em m²

D = DAP (diâmetro à 1,3 m)

A Dominância absoluta de cada espécie é a soma das áreas basais de todos os indivíduos pertencentes a essa espécie. A Dominância relativa é a percentagem de Área basal que

corresponde a cada espécie, em relação à área basal total/ha, assim:

$$D_{abs} = g/ha$$

$$D_{rel} = \frac{g/ha}{G/ha} \times 100$$

onde:

D_{abs} = Dominância absoluta (m^2)

D_{rel} = Dominância relativa (%)

g/ha = Área basal de cada espécie/ha

G/ha = Área basal total/ha.

Através dos valores de Abundância, Frequência e Dominância relativa das espécies foi calculado o Índice de Valor de Importância (IVI) de cada espécie na floresta, da seguinte maneira:

$$IVI = AB_{rel} + FR_{rel} + D_{rel}$$

Esse valor, serve para determinar a Importância de cada espécie dentro da comunidade florestal, pois quanto maior os valores de Abundância, Frequência e Dominância apresentados por uma espécie, mais característica ela será dentro do complexo florístico da floresta.

3.4.4. ESTRUTURA VOLUMÉTRICA

O volume comercial, foi calculado pelas seguintes equações, desenvolvidas pela FUPEF¹⁸:

a) Para o Pinheiro-brasileiro:

$$V = b_0 + b_1 D^2 + b_2 D^2 H_c + b_3 D H_c^2 + b_4 H_c^2$$

onde:

V = Volume Comercial

D = DAP

H_c = Altura comercial

$b_0 = -0,0515975$

$b_1 = -0,6235860$

$b_2 = 0,7749955$

$b_3 = 0,009742885$

$b_4 = 0,001808991$

b) Para as folhosas:

$$\ln V = b_0 + b_1 \ln(D) + b_2 \ln(H_c)$$

onde:

$b_0 = 0,15495$

$b_1 = 2,14581$

$b_2 = 0,71915$

3.4.5. ESTRUTURA DIAMÉTRICA

Analísaram-se a Abundância, Dominância (Área basal) e Volume Comercial c.c. por Classes Diamétricas.

Utilisou-se 8 Classes Diamétricas, com intervalos de classes de 10 cm:

I = 20 - 29,9 cm

II = 30 - 39,9 cm

III = 40 - 49,9 cm

IV = 50 - 59,9 cm

V = 60 - 69,9 cm

VI = 70 - 79,9 cm

VII = 80 - 89,9 cm

VIII = \geq 90 cm

3.4.6. ESTRUTURA VERTICAL

A Estrutura Vertical da floresta foi caracterizada através da análise de dois parâmetros: Posição Sociológica e Regeneração Natural.

3.4.6.1. POSIÇÃO SOCIOLOGICA

A Estrutura Vertical, ou seja, Posição Sociológica das diferentes espécies na floresta, é caracterizada mediante 3 estratos: Inferior, Médio e Superior.

A definição dos diferentes estratos existentes na floresta, é muito difícil de ser feita no campo e por isso se usa caracterizá-los através das alturas das árvores.

Devido a essa dificuldade, procurou-se desenvolver um critério para a determinação dos limites inferiores e superiores de cada estrato. O critério usado baseou-se na frequência relativa das alturas encontradas, procedendo-se da seguinte maneira:

- a) Determinou-se a percentagem das frequências das alturas de todas as árvores encontradas na floresta;
- b) Através das respectivas percentagens acumuladas, confeccionou-se um gráfico (Figura 19).
- c) Estabelecendo um critério de que cada estrato deveria abranger $1/3$ das alturas encontradas, delimitou-se através do Gráfico os respectivos estratos, assim: o limite entre o estrato inferior e médio é a altura correspondente a 33,33% da frequência acumulada, e a altura correspondente a 66,66% dessa

frequência acumulada é o limite entre o estrato mé
dio e o superior.

A caracterização da Posição Sociológica, foi feita através da análise da Abundância, Dominância (Área basal) e Volume Comercial c.c. por estrato.

Além disso, determinou-se para o total das 9 amostras, o Valor da Posição Sociológica relativa, parâmetro importante para caracterizar a importância das espécies nos diferentes estratos. Para esse cálculo, seguiu-se a proposição de FINOL H.¹³, que baseando-se na afirmação de que uma espécie tem seu lugar assegurado na estrutura e composição da floresta, quando se encontra representada em todos os estratos, procurou dar um valor numérico a cada estrato. Esse valor fitossociológico numérico corresponde ao valor simplificado da percentagem do número de árvores correspondente a cada estrato.

Através do valor fitossociológico de cada estrato, calculou-se a Posição Sociológica absoluta, da seguinte maneira:

$$P.S. \text{ abs} = VF(E_i) \times n(E_i) + VF(E_m) \times n(E_m) + VF(E_s) \times n(E_s)$$

onde:

P.S. abs = Posição Sociológica absoluta

VF = Valor Fitossociológico simplificado

n = Número de árvores de cada espécie

E_i = Estrato inferior

E_m = Estrato médio

E_s = Estrato superior

A Posição Sociológica relativa, foi calculada em função da soma total da Posição Sociológica absoluta, assim:

$$P.S. \text{ rel} = \frac{P.S. \text{ abs}}{\Sigma P.S. \text{ abs}} \times 100$$

onde:

P.S. rel = Posição Sociológica relativa

3.4.6.2. REGENERAÇÃO NATURAL

A caracterização da regeneração natural, foi feita mediante uma amostragem aleatória - sistemática, distribuída em 3 faixas de 10 x 100 m onde foram levantados os Perfís Verticais da floresta. Usou-se 9 amostras de 10 x 10 m, sendo sorteadas 3 amostras de cada faixa.

Considerou-se como regeneração natural todos os representantes arbóreos com DAP menor que 20 cm. As plantas levantadas, foram classificadas em Categorias de Tamanho, obedecendo o seguinte critério:

Categoria de Tamanho I = 0,1 - 1,5 m de altura

Categoria de Tamanho II = 1,6 - 3,0 m de altura

Categoria de Tamanho III = 3,1 m de altura até 19,9 cm de DAP.

Para possibilitar o cálculo do Valor Fitossociológico da Regeneração Natural (Regeneração Natural relativa), foram calculados a Abundância, Frequência e Categorias de Tamanho relativas da Regeneração Natural, obedecendo os critérios descritos anteriormente.

A Regeneração Natural relativa foi calculada da seguinte maneira:

$$Rn \text{ rel} = \frac{AB \text{ rel } Rn + FR \text{ rel } Rn + C.t. \text{ rel } Rn}{3}$$

onde:

Rn = Regeneração Natural relativa (%)

$AB \text{ rel } Rn$ = Abundância relativa da Regeneração Natural (%)

$FR \text{ rel } Rn$ = Frequência relativa da Regeneração Natural (%)

$C.t.\text{rel } Rn$ = Categorias de Tamanho relativa da Regeneração Natural (%).

O valor da Regeneração Natural relativa serve para avaliar a importância fitossociológica que representa uma espécie em relação a regeneração natural apresentada.

3.4.7. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA AMPLIADO (IVIA)

O Índice de Valor de Importância Ampliado, proposto por FINOL¹³, consiste na somatória dos valores relativos da Estrutura horizontal e Estrutura Vertical, ou seja:

$$IVIA = AB \text{ rel} + FR \text{ rel} + D \text{ rel} + P.S.\text{rel} + Rn \text{ rel}$$

onde:

$AB \text{ rel}$ = Abundância relativa (%)

$FR \text{ rel}$ = Frequência relativa (%)

$D \text{ rel}$ = Dominância relativa (%)

$P.S. \text{ rel}$ = Posição Sociológica relativa (%)

$Rn \text{ rel}$ = Regeneração Natural relativa (%).

3.4.8. QUALIDADE DO FUSTE E VITALIDADE

Foi efetuado também, uma análise do número de árvores e Volume Comercial por Classes de Qualidade do Fuste e Vitalidade das árvores, com o objetivo de verificar o estado atual em que se encontra a floresta, com relação aos dois fa

tores mencionados.

As árvores foram classificadas em 3 Classes, tanto para a Qualidade do Fuste como para a Vitalidade, que são:

I = Boa

II = Média

III = Má.

A inclusão das árvores nas diferentes classes, foram feitas por simples observações visuais, procurando analisar o estado de desenvolvimento dos respectivos parâmetros.

O critério utilizado para a classificação das árvores por classes de Qualidade do Fuste, baseou-se nos seguintes padrões de qualidade definidos previamente (FUPEF¹⁸):

Classe I = Fuste reto, bem configurado, sem defeitos aparentes, que permite obter toras de alta qualidade;

Classe II = Fuste com tortuosidades, pequenos nós ou secção transversal elíptica e em geral com aproveitamento restrito;

Classe III = Fuste oco e deformado, ou atacados por insetos e fungos causadores de apodrecimento. Em geral com aproveitamento mínimo ou quase nulo.

Para a Vitalidade, também estabeleceu-se os seguintes padrões a serem seguidos na classificação das árvores por classes de vitalidade:

Classe I = Árvore sadia, com copa bem desenvolvida apresentando um volume proporcional às dimensões da árvore;

Classe II = Árvore com sintomas doentios e apresentan

do copa medianamente desenvolvida;

Classe III = Árvore atacada por insetos e fungos, e apresentando copas defeituosas.

3.4.9. PERFIL ESTRUTURAL

3.4.9.1. PERFIL TRIDIMENSIONAL (ploteado pelo Computador)

Para o desenho dos Perfís tridimensionais bem como para a projeção horizontal das copas das árvores, foi desenvolvido um Programa em Linguagem BASIC*, utilizando símbolos para representar a copa das árvores e equações de regressão para o cálculo do diâmetro das mesmas.

As equações de regressão utilizadas, foram desenvolvidas separadamente para os pinheiros e para as folhosas em geral (ver 4.4.3.1.).

Os perfís tridimensionais foram desenvolvidos apenas para a Parcela 4, representando uma situação média da floresta.

Como os perfís tridimensionais representam toda a parcela (100 x 100 m), os mesmos foram elaborados por classes diamétricas, e separadamente para os pinheiros e folhosas em geral, evitando-se assim grandes concentrações de árvores nos desenhos, o que dificultaria as suas interpretações.

* Programa desenvolvido pelo Professor Dr. Dietrich Burger, e encontra-se nos arquivos do Centro de Computação do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da UFPr, sob o título "Projeções Gráficas da Floresta".

As Classes Diamétricas utilizadas foram as seguintes:

a) Para pinheiro-brasileiro:

I = 20 - 29,9 cm

II = 30 - 39,9 cm

III = \geq 40 cm

b) Para as folhosas:

I = 20 - 29,9 cm

II = \geq 30 cm

Para possibilitar o estudo da cobertura total ocupada pelas árvores, efetuou-se a projeção horizontal das copas das mesmas, também para a Parcela 4 e separadamente para os pinheiros e para as folhosas, bem como para ambas em conjunto.

3.4.9.2. PERFÍIS BIDIMENSIONAIS (desenho tradicional)

Os perfís bidimensionais tradicionais, apresentados no presente trabalho, foram desenvolvidos segundo as normas propostas por LAMPRECHT³² que utiliza faixas de 10 x 100 metros.

Para representar a floresta através dos perfís bidimensionais, foram escolhidas 3 faixas, mostrando 3 diferentes situações, isto é, faixas com baixa, média (mais representativa) e alta densidade de árvores.

A escolha dessas faixas baseou-se numa análise estatística, considerando como variáveis o número de árvores e o DAP médio de cada faixa. Para isso, subdividiu-se cada parcela em 10 faixas de 10 x 100 m (ver Quadro 26 do Apêndice 1).

Comparando o número de árvores e DAP médio do total

do povoamento (Quadro 27 do Apêndice 1), com cada uma das 90 faixas (10 em cada parcela), escolheram-se as 3 faixas para representar a floresta através dos perfis verticais e horizontais. As faixas escolhidas encontram-se assinaladas no Quadro 26 do Apêndice 1, nas parcelas 1, 4 e 8.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. RELAÇÃO NÚMERO DE ESPÉCIES - ÁREA

Para verificar se o tamanho das Parcelas (1 ha) foi suficiente para representar a composição florística da floresta, estudou-se, para cada parcela, a relação existente entre o número de espécies com a área. Os resultados estão expressos graficamente na Figura 5 a-j.

Observa-se que em todas as parcelas, a curva tende a horizontalizar-se, a partir de uma determinada área mínima. Para as parcelas 1 e 9, a área mínima foi de 0,6 ha; para as parcelas 2, 6, 7 e 8, 0,8 ha; e para as parcelas 3, 4 e 5, próxima de 1 ha.

Isso demonstra que, para a maioria das parcelas levantadas, a área foi suficiente para representar a floresta floristicamente.

Analisando-se a Figura 5j, representando o número de espécies por parcelas, observa-se que a partir de 7 ha a curva mantém-se constante, demonstrando que 7 parcelas de 1 ha cada, já seriam suficientes para representar a floresta quanto à sua composição florística.

4.2. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

As espécies florestais encontradas na área inventaria

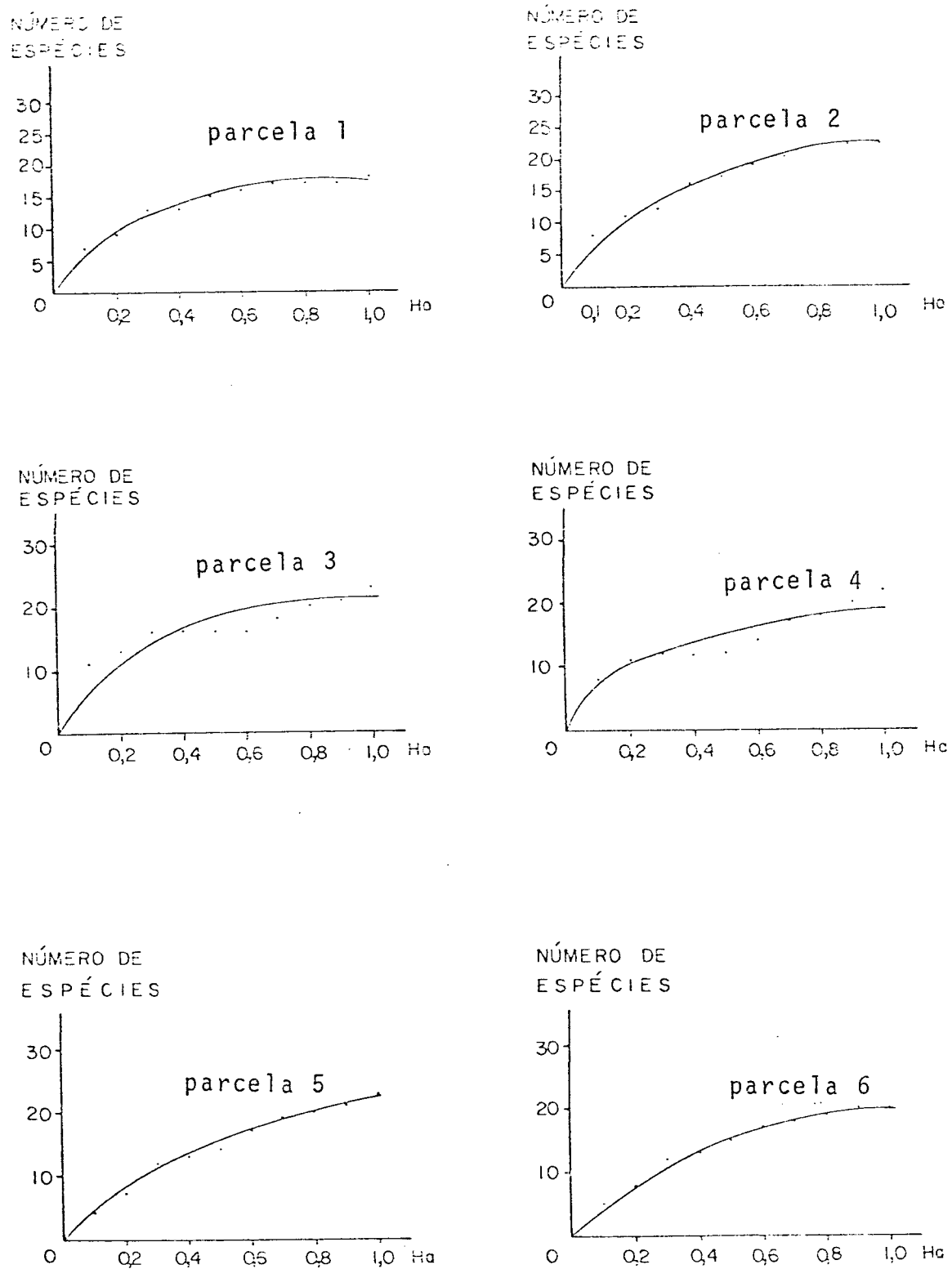


FIGURA 05: Relação existente entre o número de espécies e a área.

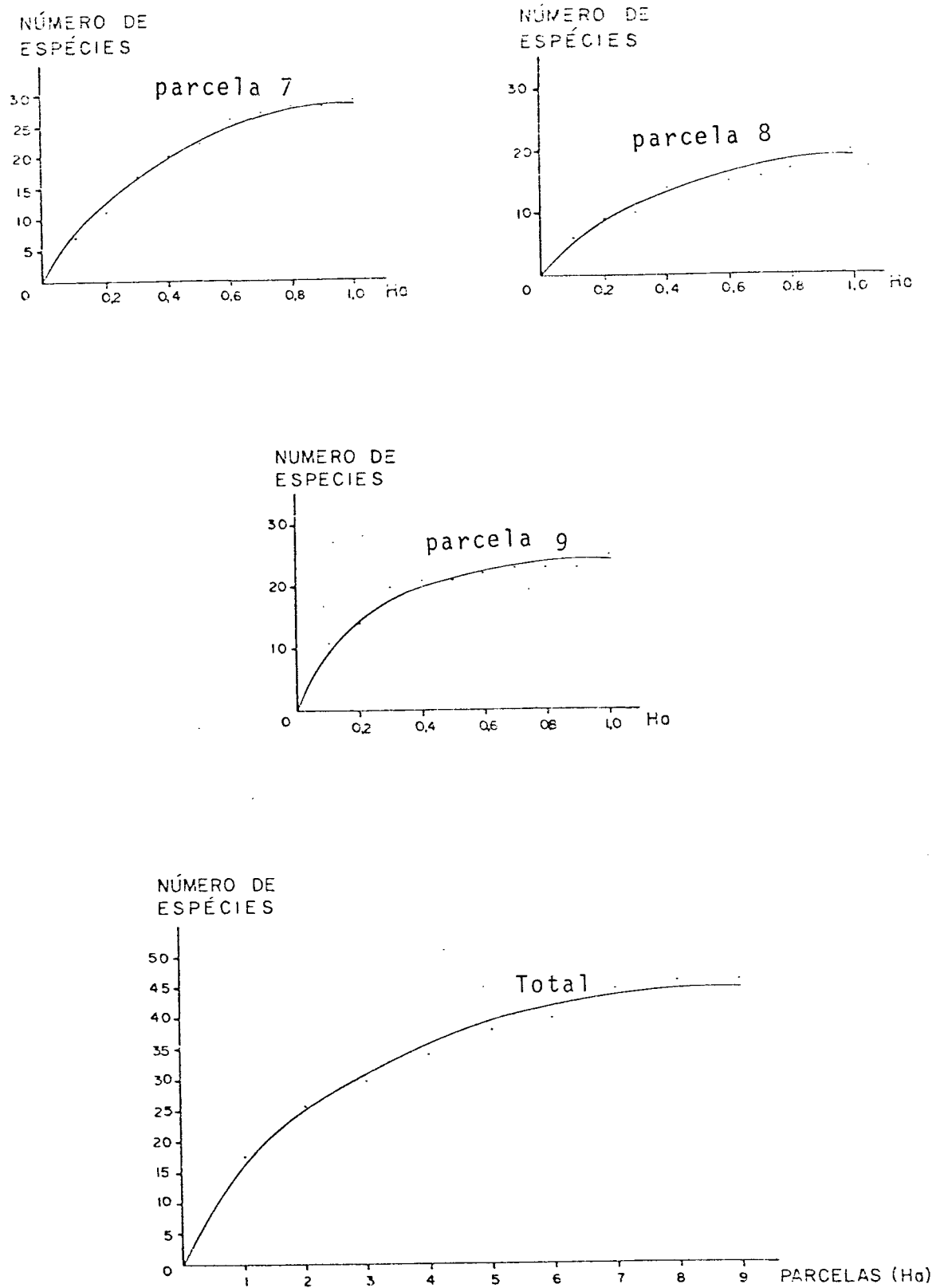


FIGURA 05: Relação existente entre o número de espécies e a área.

da estão relacionadas no Quadro 03, com os respectivos nomes vulgares e científicos, bem como famílias a que pertencem.

Das 2125 árvores levantadas, encontraram-se 51 espécies, 36 gêneros e 26 famílias botânicas, conforme demonstra o Quadro 02. Das 51 espécies, 2 foram identificadas até gênero e 6 não foram identificadas.

Quadro 02: Número de espécies, gêneros e árvores, para as famílias botânicas encontradas.

FAMÍLIAS	Nº de Gêneros	Nº de Espécies	Nº de Árv.	% do Nº de Árv.	% acum.
<i>Araucariaceae</i>	1	1	887	41,7	41,7
<i>Aquifoliaceae</i>	1	4	354	16,7	58,4
<i>Lauraceae</i>	5	8	240	11,3	69,7
<i>Sapindaceae</i>	2	2	199	9,4	79,1
<i>Myrtaceae</i>	4	7	143	6,7	85,8
<i>Canellaceae</i>	1	1	105	5,0	90,8
<i>Anacardiaceae, Myrsinaceae, Rosaceae, Rutaceae, Erythroxylaceae</i>	6	6	141	6,6	97,4
<i>Bignoniaceae, Compositae, Cunoniaceae, Elaeocarpaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Icacinaceae, Meliaceae, Leguminosae-Mimosoideae, Palmae, Tiliaceae, Rhamnaceae, Styracaceae, Symlocaceae, Winteraceae.</i>	16	16	39	1,8	99,2
Não identificadas	-	6	17	0,8	100,0
26	36	51	2125	100,0	100,0

Conforme se pode observar pelo Quadro 02, as 6 famílias mais características da foresta, *Araucariaceae*, *Aquifoliaceae*, *Lauraceae*, *Sapindaceae*, *Myrtaceae* e *Canellaceae*, apresentam um total de 14 gêneros e 23 espécies, constituem aproximadamente 90% do total de árvores levantadas. Do número de árvores restante, cerca de 7% estão representados por

QUADRO 03: Nomes vulgares, nomes científicos, famílias e códigos das espécies encontradas.

CÓDIGO	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
1	Pinheiro-brasileiro	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Ktze.	<i>Araucariaceae</i>
2	Congonha	<i>Ilex dumosa</i> Reissek	<i>Aquifoliaceae</i>
3	Miguel-pintado	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk	<i>Sapindaceae</i>
4	Pimenteira	<i>Capsicondenron dinisii</i> (Schwacke) Occhioni	<i>Canellaceae</i>
5	Imbuia	<i>Ocotea porosa</i> (Nees) L. Barroso	<i>Lauraceae</i>
6	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg	<i>Myrtaceae</i>
7	Orelha-de-mico	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	<i>Aquifoliaceae</i>
8	Bugreiro	<i>Lithraea brasiliensis</i> L. March.	<i>Anacardiaceae</i>
9	Pessegueiro-do-mato	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schl.) Dietr.	<i>Rosaceae</i>
10	Capororoca	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez	<i>Myrsinaceae</i>
11	Murta	<i>Eugenia</i> sp.	<i>Myrtaceae</i>
12	Juvevê	<i>Eugenia kleinii</i> Cowan	<i>Rutaceae</i>
13	Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Radl.	<i>Anacardiaceae</i>
14	Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hill.	<i>Aquifoliaceae</i>
15	Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	<i>Meliaceae</i>
16	Canela-de-porco	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez	<i>Lauraceae</i>
17	Pau-de-rapoza	<i>Phoebe amoena</i> (Nees) Mez	<i>Lauraceae</i>
18	Bracaatinga	<i>Mimosa scabrella</i> Benth	<i>Leguminosae-Mimosoideae</i>
19	Caroba	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	<i>Bignoniaceae</i>
20	Chal-chal	<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk	<i>Sapindaceae</i>
21	Palmito	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	<i>Palmae</i>
22	Pau-andrade	<i>Persea</i> sp.	<i>Lauraceae</i>
23	Cambarã	<i>Gouania polymorpha</i> (Less.) Cabr.	<i>Compositae</i>
24	Guaperê	<i>Lamanonia speciosa</i> (Camb.) L.B. Smith	<i>Cunoniaceae</i>
25	Caúna	<i>Ilex theezans</i> Martius	<i>Aquifoliaceae</i>
26	Vassourão	<i>Baccharis elaeagnoides</i> ?	<i>Compositae</i>
27	Pau-leiteiro	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	<i>Euphorbiaceae</i>
28	Canela-imbuia	<i>Nectandra megapotamica</i> Mez	<i>Lauraceae</i>
29	Canela-amarela	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	<i>Lauraceae</i>
30	Cerejeira	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	<i>Myrtaceae</i>
31	Canela	<i>Cinnamomum sellowianum</i> (Nees) Kosterm.	<i>Lauraceae</i>

CÓDIGO	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
32	Citronela	<i>Citronela paniculata</i> (Mart.) Howard	<i> Icacinaceae</i>
33	Concon	<i>Erythroxylum deciduum</i> St. Hil.	<i>Erythroxylaceae</i>
34	Canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i> Nees	<i>Lauraceae</i>
35	Araçazeiro	<i>Eugenia speciosa</i> Camb.	<i>Myrtaceae</i>
36	Cambuí	<i>Myrcia oblecta</i> (Berg) Kiaersk.	<i>Myrtaceae</i>
37	Coronilha	<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	<i>Rhamnaceae</i>
38	Guamirim	<i>Gomidesia selloviana</i> Berg	<i>Myrtaceae</i>
39	Pau-de-cangalha	<i>Simplocus tenuifolia</i> Brand.	<i>Symplocaceae</i>
40	Casca-de-anta	<i>Drymis brasiliensis</i> Miers.	<i>Wintheraceae</i>
41	Carne-de-vaca	<i>Styrax leprosus</i> Hooker et Arnott	<i>Styracaceae</i>
42	Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	<i>Myrtaceae</i>
43	Sapopema	<i>Sloanea lasiocoma</i> K. Schum.	<i>Elaeocarpaceae</i>
44	Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	<i>Tiliaceae</i>
45	Guaçatunga-vermelha	<i>Casearia inaequilatera</i> Camb.	<i>Flacourtiaceae</i>
46	Não identificadas *		

* Incluem 6 espécies.

6 espécies pertencentes às famílias *Anacardiaceae*, *Myrsinaceae*, *Rosaceae*, *Rutaceae* e *Erythroxylaceae*, e 2% por 16 espécies das 15 famílias restantes.

A heterogeneidade florística da floresta, é muito ampla, já que em média ocorrem somente:

- 1,3 espécies por gênero
- 1,7 espécies por família
- 1,4 gêneros por família

Embora a floresta seja muito heterogênea, é notável o fato de que uma única espécie, a *Araucaria angustifolia*, ultrapassa a terça parte do número total de árvores levantadas (42%), e que 23 espécies de 6 famílias alcançam 90% da totalidade das árvores da floresta. Portanto, pelo critério florístico, poucas espécies dominam a floresta.

Como as espécies "não identificadas" apresentam pouca importância na estrutura da floresta, já que envolvem poucos indivíduos (17 árvores em 9 ha), considerou-se para efeito de cálculos, a ocorrência de 46 espécies, sendo as não identificadas, incluídas em uma única espécie.

Das 46 espécies encontradas, apenas 7 são comuns a todas as parcelas, isto é, somente 7 espécies ocorrem em todas as parcelas de estudo. Por outro lado, essas 7 espécies são as mais importantes na estrutura da floresta, pelo fato de serem as mais abundantes, atingindo em conjunto 80% do total das árvores levantadas no povoamento.

As espécies comuns, que muito contribuem na estrutura sociológica da floresta, são as seguintes:

Araucaria angustifolia

Ilex dumosa

Matayba elaeagnoides

Capsicodendron dinisii

Nectandra grandiflora

Ocotea porosa

Campomanesia xanthocarpa

4.3. QUOCIENTE DE MISTURA DE JENTSCH (QM)

Os valores obtidos do Quociente de Mistura, para as 9 parcelas de estudo, bem como para a média das referidas parcelas, encontram-se no Quadro 04.

QUADRO 04: Quociente de Mistura de JENTSCH (QM)

PARCELA	Nº DE ESPÉCIES	Nº DE ÁRVORES	QM
1	18	176	1:10
2	22	232	1:11
3	23	239	1:10
4	22	244	1:11
5	23	238	1:10
6	20	275	1:14
7	29	227	1: 8
8	20	220	1:11
9	25	273	1:11
MÉDIA	22	236	1:11

De acordo com o Quadro 04, conclui-se que existe em média no povoamento, 11 árvores por espécies, o que significa que há uma intensa mistura de espécies na floresta, ou melhor, a floresta de *Araucaria* analisada, caracteriza-se por uma grande heterogeneidade florística.

Obteve-se uma relação de mistura para a referida floresta, próxima aos valores obtidos para florestas tropicais,

que segundo FINOL¹⁴ está em torno de 1:9. Com isso pode-se dizer que a heterogeneidade da floresta de *Araucaria* analisada, é um pouco inferior às florestas tropicais, que se caracterizam por uma grande heterogeneidade florística.

4.4. ESTRUTURA HORIZONTAL

A Estrutura Horizontal da floresta, foi caracterizada através de cálculos de Abundância, Frequência e Dominância das espécies. Através desses parâmetros calculou-se o valor de importância de cada espécie.

4.4.1. ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES

Os Valores de Abundância absoluta e relativa das espécies encontradas na floresta de *Araucaria* estudada, encontram-se resumidas, para cada parcela, no Quadro 28 do apêndice 2.

Entre as 46 espécies encontradas na floresta:

- 7 espécies são comuns a todas as parcelas = 15%
- 20 espécies ocorrem no mínimo e 6 parcelas = 44%
- 8 espécies ocorrem em duas parcelas = 17%
- 11 espécies ocorrem em somente uma parcela = 24%

As 7 espécies comuns às nove parcelas, somam entre si os seguintes valores de Abundância relativa:

- Parcela 1: 85,78% do número de árvores total
- Parcela 2: 84,91% do número de árvores total
- Parcela 3: 85,41% do número de árvores total
- Parcela 4: 87,70% do número de árvores total

Parcela 5: 81,94% do número de árvores total

Parcela 6: 87,28% do número de árvores total

Parcela 7: 62,56% do número de árvores total

Parcela 8: 80,01% do número de árvores total

Parcela 9: 67,75% do número de árvores total

Média : 80,37% do número de árvores total

Nota-se que embora as 7 espécies comuns a todas as parcelas (pinheiro-brasileiro, congonha, miguel-pintado, pimenteira, canela-amarela, imbuia e guabiroba) correspondem a apenas 15% do total das espécies encontradas no povoamento, elas apresentam, em conjunto uma Abundância de aproximadamente 80%, comprovando suas importâncias na estrutura da floresta.

No Quadro 05, encontram-se resumidos os valores de Abundância para as 13 principais espécies da floresta, ou seja, aquelas que determinam primordialmente o aspecto florístico da floresta.

QUADRO 05: Abundância absoluta e relativa por ha das 13 principais espécies.

CÓDIGO	ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA	
		ABSOLUTA (%)	RELATIVA (%)
1	Pinheiro-brasileiro	99	41,74
2	Congonha	31	13,08
3	Miguel-pintado	21	9,04
4	Pimenteira	12	4,94
29	Canela-amarela	10	4,09
5	Imbuia	9	3,76
6	Guabiroba	8	3,58
7	Orelha-de-mico	7	3,11
8	Bugreiro	4	1,88
10	Capororoca	4	1,79
16	Canela-de-porco	4	1,69
9	Pessegueiro-do-mato	4	1,65
30	Cerejeira	3	1,08
TOTAL		216	91,43

A espécie que apresentou maior Abundância e que é fisionomicamente a mais característica da floresta, foi a *Araucaria angustifolia*, com valores médios de 99 árvores por ha, o que corresponde a 41,74% do total das árvores, embora esse valor seja variável nas diferentes parcelas (ver Quadro 28 do Apêndice 2).

As outras 6 espécies, que também ocorrem em todas as parcelas (congonha, miguel-pintado, pimenteira, canela-amarela, imbuia e guabiroba) somam entre si uma abundância de 91 árvores por ha, ou seja, 38,49% do total das árvores.

As espécies orelha-de-mico, bugreiro, capororoca, canela-de-porco, pessegueiro-do-mato e cerejeira, que também contribuem na estrutura da floresta, embora não ocorram em todas as parcelas de estudo, apresentam em conjunto uma Abundância de 26 árvores por ha (11,20%).

As demais 33 espécies não mencionadas no Quadro 05, apresentam uma distribuição muito irregular entre as 9 parcelas, ocorrendo no máximo em 4 delas, somando em conjunto uma Abundância média de 20 árvores por ha, o que corresponde a 8,57% do total das árvores. Por isso apresentam pouca importância na estrutura da floresta.

Uma idéia da distribuição da Abundância relativa das 13 espécies mais abundantes da floresta, pode ser demonstrada pela Figura 06, em valores médios das 9 parcelas levantadas. Nota-se o destaque da *Araucaria* em relação as demais espécies.

4.4.2. FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES

Os valores de Frequência absoluta e relativa das difere

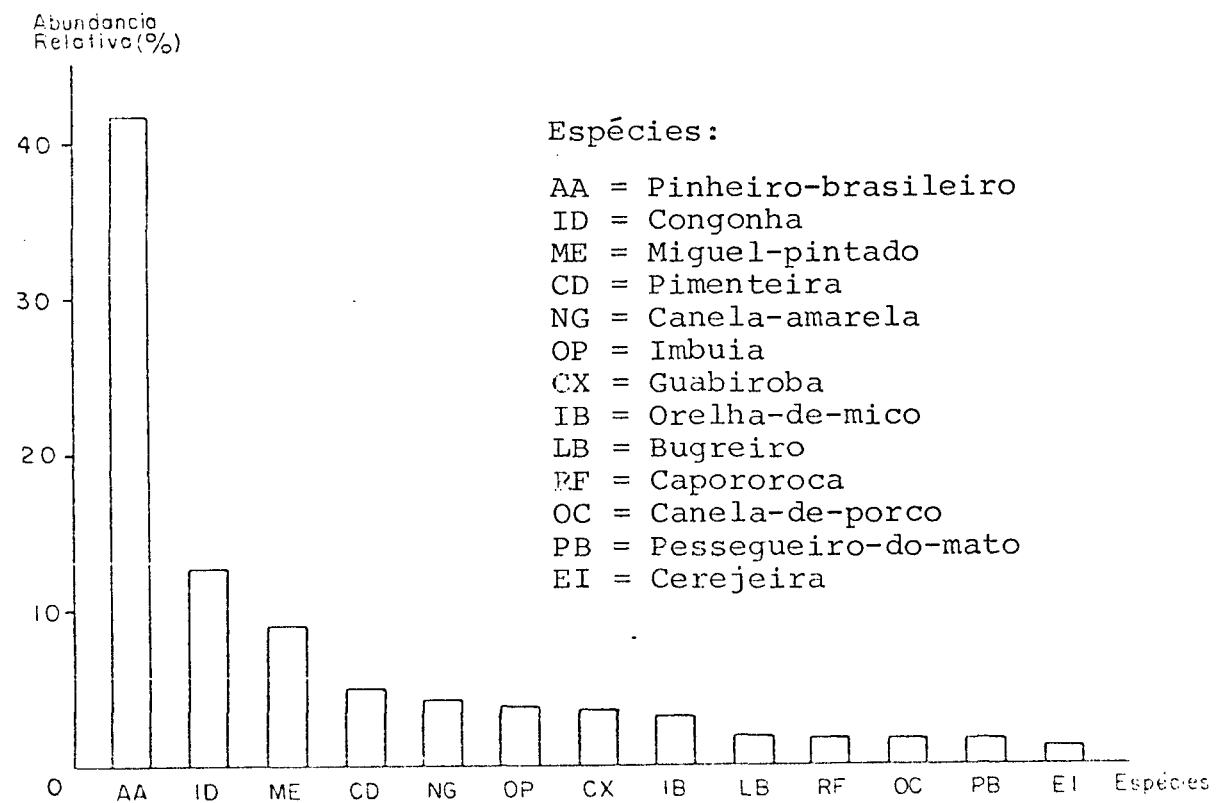


FIGURA 06: Abundância relativa (%) das 13 principais espécies.

rentes espécies da floresta, encontram-se para cada parcela, no Quadro 29 do Apêndice 2.

Observa-se pelo referido quadro, que a *Araucaria angustifolia* é a espécie mais frequente da floresta, apresentando uma Frequência absoluta de 100%, o que quer dizer, que a espécie ocorre uniformemente distribuída por toda a área. A congonha (*Ilex dumosa*) é a segunda espécie mais frequente e embora ocorra com Frequência de 100% em certas parcelas (2, 4, 5 e 8), em termos médios ela apresenta uma Frequência de 88%, o que quer dizer que em determinadas áreas a sua dispersão é um tanto irregular.

As outras espécies, como: miguel-pintado, pimenteira, guabiroba, canela-amarela e imbuia, apresentam uma frequência menor, mas ainda superior a 50% em valores médios, o que comprova a importância fitossociológica das mesmas para a associação florestal analisada.

A irregularidade de distribuição das frequências na maioria das espécies, entre as diferentes parcelas, comprova que as mesmas ocorrem em grupos, e não regularmente distribuídas, como é o caso do pinheiro-brasileiro.

As frequências absolutas e relativas das 13 principais espécies da floresta, podem ser analisadas pelo Quadro 06.

Observa-se pelo referido Quadro, que essas espécies correspondem a aproximadamente 78% da frequência total das espécies encontradas na floresta, comprovando que também em termos de Frequência elas são as mais características da floresta.

A Figura 07, ilustra a distribuição das Frequências

relativas das 13 espécies mais frequentes.

Quadro 06: Frequência absoluta e relativa por ha das 13 principais espécies.

CÓDIGO	ESPÉCIES	FREQUÊNCIAS	
		ABSOLUTA (%)	RELATIVA (%)
1	Pinheiro-brasileiro	100,00	12,43
2	Congonha	87,78	10,91
3	Miguel-pintado	66,67	8,29
4	Pimenteira	63,33	7,87
6	Guabiroba	58,89	7,32
29	Canela-amarela	52,22	6,49
5	Imbuia	51,11	6,35
7	Orelha-de-mico	32,22	4,01
8	Bugreiro	25,56	3,18
9	Pessegueiro-do-mato	23,33	2,90
30	Cerejeira	23,33	2,90
10	Capororoca	22,22	2,76
16	Canela-de-porco	21,11	2,12
TOTAL			78,04

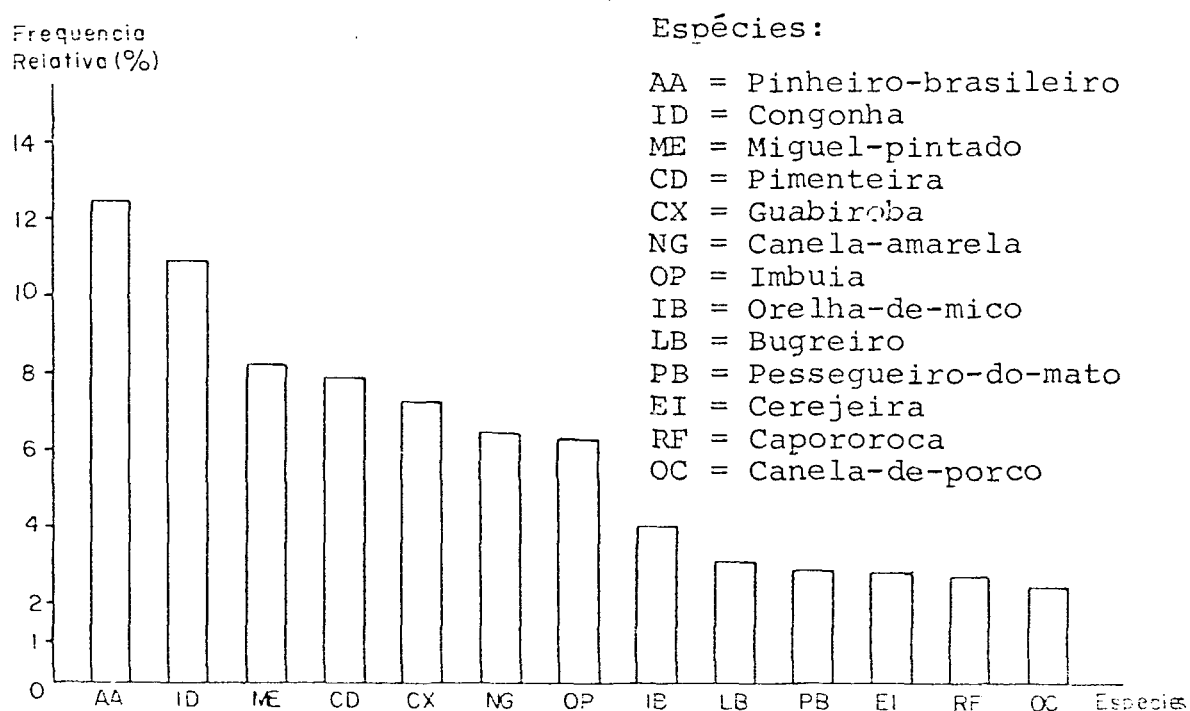


FIGURA 07: Frequência relativa (%) das 13 principais espécies.

QUADRO 07: Distribuição das espécies em Classes de Frequência absoluta.

PARCELAS	CLASSES DE FREQUENCIA ABSOLUTA										TOTAL	
	I		II		III		IV		V			
	(1-20%)		(21-40%)		(41-60%)		(61-80%)		(81-100%)		1	2
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	10	55,5	3	16,7	2	11,1	2	11,1	1	5,6	18	100,0
2	12	54,6	3	13,6	1	4,6	3	13,6	3	13,6	22	100,0
3	15	65,2	3	13,0	1	4,4	3	13,0	1	4,4	23	100,0
4	13	56,5	4	17,4	1	4,4	2	8,7	3	13,0	23	100,0
5	11	47,8	6	26,1	2	8,7	1	4,4	3	13,0	23	100,0
6	12	57,1	3	14,3	3	14,3	0	0,0	3	14,3	21	100,0
7	15	51,7	5	17,2	6	20,7	2	6,9	1	3,5	29	100,0
8	11	52,4	3	14,3	2	9,5	3	14,3	2	9,5	21	100,0
9	10	40,0	5	20,0	3	12,0	4	16,0	3	12,0	25	100,0
MÉDIA		53,4		16,9		10,0		9,8		9,9		100,0

LEGENDA: 1: Número de espécies na classe correspondente

2: Número de espécies na classe correspondente em relação ao número total de espécies de cada parcela (%).

Uma outra interpretação, pode ser dada pelo quadro 07, no qual se agrupou as espécies por classes de frequência.

De acordo com os resultados do Quadro 07, observa-se que há poucas espécies de elevada frequência (Classe V= 1-3 espécies, Classe IV = 0-4 espécies), indicando que a composição florística da floresta varia consideravelmente de um lugar para outro.

Uma análise da formação estrutural da floresta, pode ser dada examinando as interrelações entre a Abundância e Frequência das espécies (Quadro 08).

QUADRO 08: Classes de Frequência absoluta das principais espécies.

CÓDIGO	ESPÉCIES	Nº		DA		PARCELA				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Pinheiro-brasileiro	V	V	V	V	V	V	V	V	V
2	Congonha	IV	V	IV	V	V	V	IV	V	IV
3	Miguel-pintado	II	V	I	V	V	III	III	IV	IV
4	Pimenteira	IV	IV	IV	III	II	V	II	III	III
29	Canela-amarela	I	IV	II	IV	III	I	III	IV	IV
5	Imbuia	III	I	III	II	IV	II	III	III	IV
6	Guabiroba	III	IV	IV	IV	II	III	II	II	V
7	Orelha-de-mico	I	I	I	-	II	II	III	II	V
8	Bugreiro	I	I	I	II	-	III	II	I	II
10	Capororoca	I	III	II	-	-	-	I	IV	I
16	Canela-de-porco	I	II	-	I	II	-	I	I	III
9	Pessegueiro-do-mato	I	-	I	II	II	I	IV	I	-
30	Cerejeira	II	II	I	I	I	-	III	-	II

Nota-se pelo Quadro 08, que as duas espécies mais abundantes, pinheiro-brasileiro e congonha, encontram-se também nas classes de frequências mais altas (IV e V). Esse fa

to indica que todas as unidades florísticas, apesar das diferenças existentes, contam com as duas espécies mencionadas, isto é, tanto o pinheiro-brasileiro como a congonha ocorrem em qualquer combinação de espécies.

Outras espécies, como miguel-pintado, pimenteira, canela-amarela, imbuia e guabiroba, embora abundantes, apresentam frequência irregular, sendo alta em determinadas parcelas e reduzidas em outras. Por isso, tendem a formar pequenos grupos em determinados lugares.

Essa ocorrência de grupos também é válida para as espécies orelha-de-mico, bugreiro, capororoca, canela-de-porco, pessegueiro-do-mato e cerejeira. Nota-se que essas espécies ocorrem até com frequências elevadas em determinadas parcelas, faltando por completo em outras.

O Grau de Homogeneidade calculado para cada parcela, em função do número de espécies por classe de frequência, foi de:

Parcela 1=	-2,5
Parcela 2=	-2,0
Parcela 3=	-3,0
Parcela 4=	-2,2
Parcela 5=	-1,7
Parcela 6=	-2,1
Parcela 7=	-2,4
Parcela 8=	-2,1
Parcela 9=	-1,4
Média	= -2,2

De acordo com esses valores, observa-se que todas as parcelas apresentam uma composição florística um tanto hete

rogênea, em consequência da grande diferença do número de espécies entre as diferentes classes de Frequência. Uma parcela será homogênea floristicamente, quando ocorre um número semelhante de espécies em todas as classes de frequência, isto é, o Grau de Homogeneidade for 1.

4.4.3. DOMINÂNCIA DAS ESPÉCIES

A Dominância, pelo conceito de FONT-QUER¹⁶, seria a secção determinada na superfície do solo, pelo feixe de projeção horizontal das copas das árvores.

Pela dificuldade na determinação da projeção das copas e uma vez comprovando a existência da relação entre o diâmetro do fuste e o diâmetro da copa, a Dominância das espécies foi calculada em função da área basal dos troncos.

4.4.3.1. RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE O DIÂMETRO DA COPA E O DIÂMETRO DO FUSTE (DAP)

Através de uma amostragem de 900 m² (3 faixas de 10 x 100 m onde foram levantados os perfis tradicionais) mediu-se o diâmetro dos fustes e das copas das árvores, e com eles efetuou-se uma Análise de Regressão, separadamente para o pinheiro-brasileiro e para as folhosas, obtendo-se as seguintes equações:

- a) Para a *Araucaria angustifolia*, verificou-se uma tendência retilínea entre o diâmetro da copa e o diâmetro do fuste (Figura 08), obtendo-se a seguinte relação, para um Coeficiente de Correlação (r) = 0,92434:

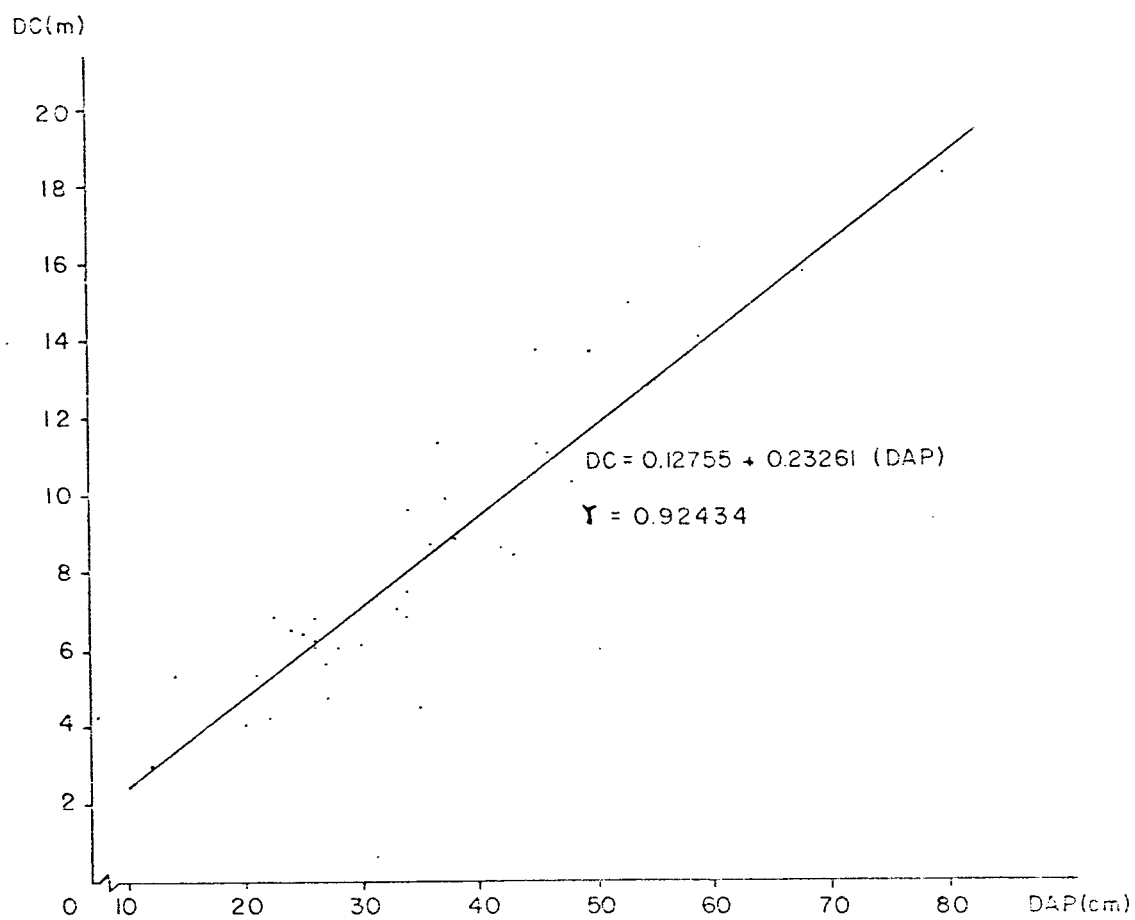


FIGURA 08: Relação existente entre Diâmetro de Copa (DC) e Diâmetro do Fuste (DAP) para a *Araucaria angustifolia*.

$$DC = 0,12755 + 0,23261 D$$

onde:

DC = Diâmetro da Copa (m)

D = DAP (cm)

- b) Para as espécies folhosas analisadas em conjunto, verificou-se uma tendênfia parabólica entre o diâmetro do fuste e do diâmetro da copa (Figura 09), obtendo-se a seguinte relação, para um Coeficiente (r) = 0,82116:

$$DC = -1,59222 + 0,35060 D - 0,00187 D^2$$

Observa-se que a relação existente entre o Diâmetro da Copa e o Diâmetro do Fuste, é mais significativa para o pinehiro do que para as folhosas.

Para a primeira, obteve-se uma relação retilínea, demonstrando que quanto maior o diâmetro do fuste, maior é o diâmetro da copa. Para as folhosas, obteve-se uma relação parabólica, justificando que o diâmetro da copa aumenta com o aumento do diâmetro do tronco, mas até uma certa idade, quando então começa a decrescer. Esse decréscimo é justificável pelo fato das folhosas apresentarem copas muito bifurcadas e quando velhas quebram-se facilmente pela ação do vento ou de insetos, deixando as árvores defeituosas.

4.4.3.2. RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE A ÁREA BASAL E A ÁREA DE PROJEÇÃO HORIZONTAL DAS COPAS

Para a mesma amostragem descrita anteriormente analisou-se a relação existente entre a área de projeção das copas e a área basal dos troncos, cujos resultados podem ser

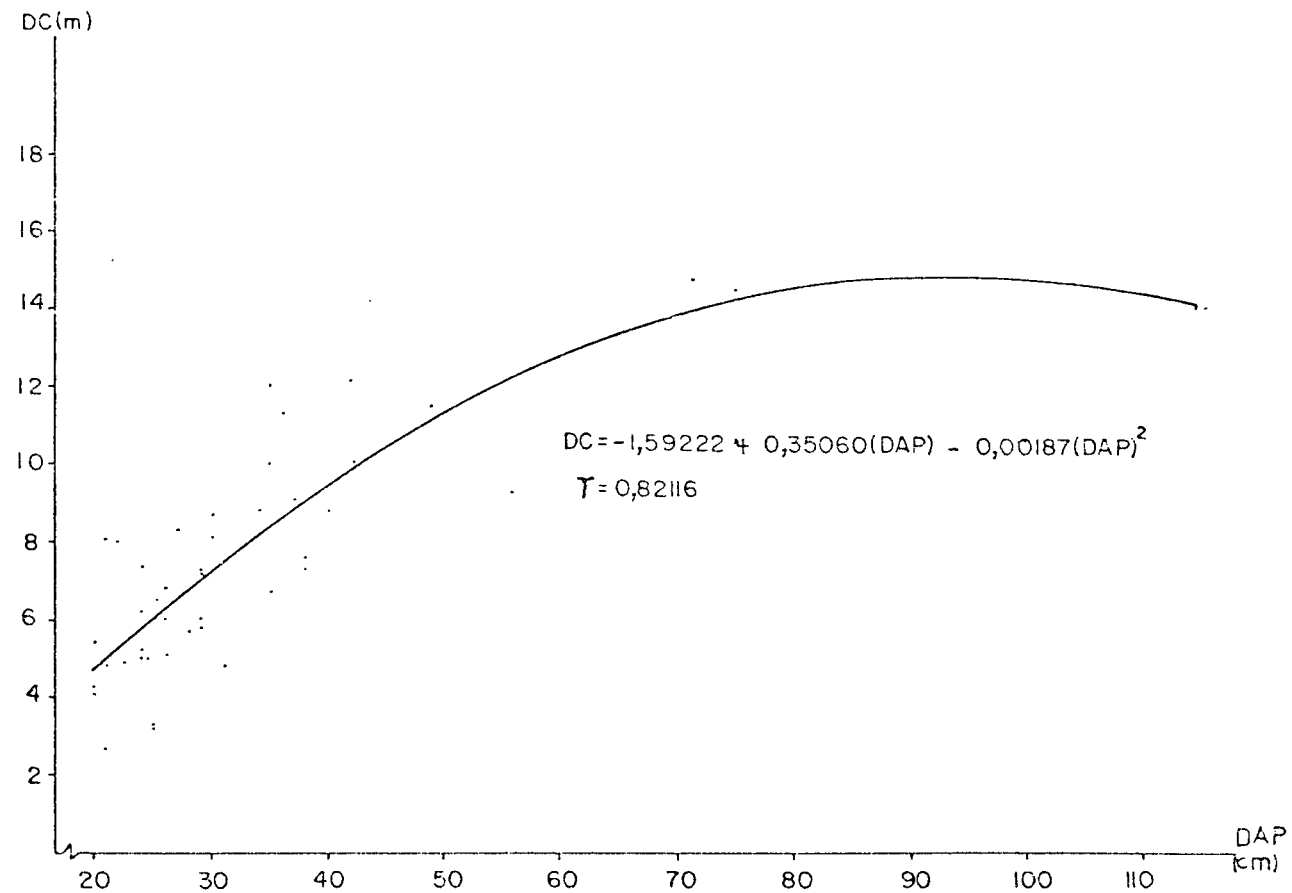


FIGURA 09: Relação existente entre Diâmetro de Copa (DC) e Diâmetro do Fuste (DAP) para as espécies folhosas em conjunto.

observados no Quadro 09.

QUADRO 09: Relação existente entre a área basal e a área de projeção horizontal das copas, para algumas espécies.

ESPÉCIES	ÁREA BASAL		PROJEÇÃO DAS COPAS		DIFER. REL. %
	m ²	%	m ²	%	
Pinheiro-brasileiro	3,8668	49,48	2012,2560	49,70	0,22
Congonha	0,6567	8,40	351,1988	8,67	0,27
Miguel-pintado	0,3226	4,13	240,0334	5,93	1,80
Pimenteira	0,3051	3,90	137,4839	3,40	0,50
Imbuia	0,9815	12,56	321,2745	7,94	4,63
Guabiroba	0,1276	1,63	101,4420	2,51	0,88
Orelha-de-mico	0,5223	6,68	228,0561	5,63	1,05
Bugreiro	0,0491	0,63	8,0425	0,20	0,47
Murta	0,1459	1,87	122,8127	3,03	1,16
Canela-de-porco	0,0380	0,49	50,2655	1,24	0,75
Canela-amarela	0,5539	7,09	317,5129	7,84	0,75
Cerejeira	0,0573	0,73	54,1061	1,34	0,61
Canela-guaicã	0,1886	2,41	103,8689	2,57	0,16
TOTAL	7,8154	100,00	4048,3533	100,00	

Observando os resultados do Quadro 09, nota-se que em valores percentuais, não houve diferença acentuada entre a área basal e a área de projeção das copas, com exceção da imbuia, o que se justifica pelo fato de encontrar-se indivíduos cenís (grandes diâmetros) com copas danificadas devido a idade.

Por isso, pode-se dizer que a substituição da projeção das copas pela área basal do tronco, para os cálculos da Dominância das espécies, é um método válido, além de suas medições serem mais rápidas e menos sujeitas a erros.

4.4.3.3. DOMINÂNCIA DAS ESPÉCIES EM FUNÇÃO DA ÁREA BASAL

Os valores de Dominância absoluta e relativa das espécies

cies encontram-se para cada parcela, no Quadro 30 do Apêndice 2.

Verifica-se pelo referido quadro que a área basal total das árvores com DAP maior ou igual a 20 cm, oscila entre 16 a 32 m² por ha, sendo em média 23 m² por ha.

Nota-se que a maioria das parcelas apresentaram área basal próxima da média da floresta. Apenas as parcelas 1 e 9 apresentaram valores extremos, logo, deduz-se que as parcelas são representativas do povoamento.

As 7 espécies comuns a todas as parcelas (pinheiro-brasileiro, congonha, miguel-pintado, pimenteira, canela-amarela, imbuia e guabiroba) somam entre si, para cada parcela, os seguintes valores de Dominância relativa:

Parcela 1: 88,62% da área basal total

Parcela 2: 85,88% da área basal total

Parcela 3: 91,23% da área basal total

Parcela 4: 91,42% da área basal total

Parcela 5: 84,84% da área basal total

Parcela 6: 88,29% da área basal total

Parcela 7: 74,76% da área basal total

Parcela 8: 84,43% da área basal total

Parcela 9: 73,12% da área basal total

Média : 84,73% da área basal total

Nota-se que há uma pequena variação entre as parcelas estudadas quanto à Dominância das espécies comuns, demonstrando que as parcelas são representativas e que essas espécies são realmente as que determinam a estrutura da floresta, visto dominarem em aproximadamente 84% da área basal total das espécies.

A Dominância absoluta e relativa das 13 principais espécies da floresta, podem ser analisadas pelo Quadro 10, representando valores médios por ha (média das 9 amostras).

QUADRO 10: Dominância absoluta e relativa por ha das 13 principais espécies.

CÓDIGO	ESPÉCIES	DOMINÂNCIA	
		ABSOLUTA (m ²)	RELATIVA (%)
1	Pinheiro-brasileiro	11,2783	48,06
3	Miguel-pintado	2,4284	10,35
2	Congonha	1,9383	8,26
5	Imbuia	1,7418	7,42
4	Pimenteira	0,9820	4,18
29	Canela-amarela	0,8446	3,60
7	Orelha-de-mico	0,7780	3,32
16	Canela-de-porco	0,6330	2,70
6	Guabiroba	0,5036	2,15
10	Capororoca	0,2610	1,11
9	Pessegueiro-do-mato	0,2387	1,02
30	Cerejeira	0,1502	0,64
TOTAL		22,0833	94,11

Nota-se pelo Quadro 10, que as 13 espécies de maior dominância da floresta, e que também são as mais abundantes e mais frequentes, somam entre si uma Dominância relativa de 94,11%, isto é, a maioria absoluta da área basal do povoamento. As 33 espécies restantes apresentam valores insignificantes em termos de dominância, pois representam em apenas 5,89% da área basal total das espécies.

O pinheiro-brasileiro, com 48,06% da área basal total do povoamento é a espécie dominante da floresta. Todas as demais espécies em conjunto apenas superam por pouco essa espécie.

Comparando-se os valores de Dominância (Quadro 10), com os valores de Abundância (quadro 05), observa-se que algumas espécies como a imbuia e a canela-de-porco, que ocupavam respectivamente a 6.^a e 11.^a posição na ordem decrescente de Abundância, passaram a ocupar a 4.^a e 8.^a ordem em relação a Dominância. Isso se justifica pelo fato de que os poucos indivíduos pertencentes às referidas espécies são quase todos de grandes dimensões, aumentando assim a Dominância.

Uma idéia da distribuição da Dominância relativa das 13 principais espécies da floresta, pode ser demonstrada pela Figura 10.

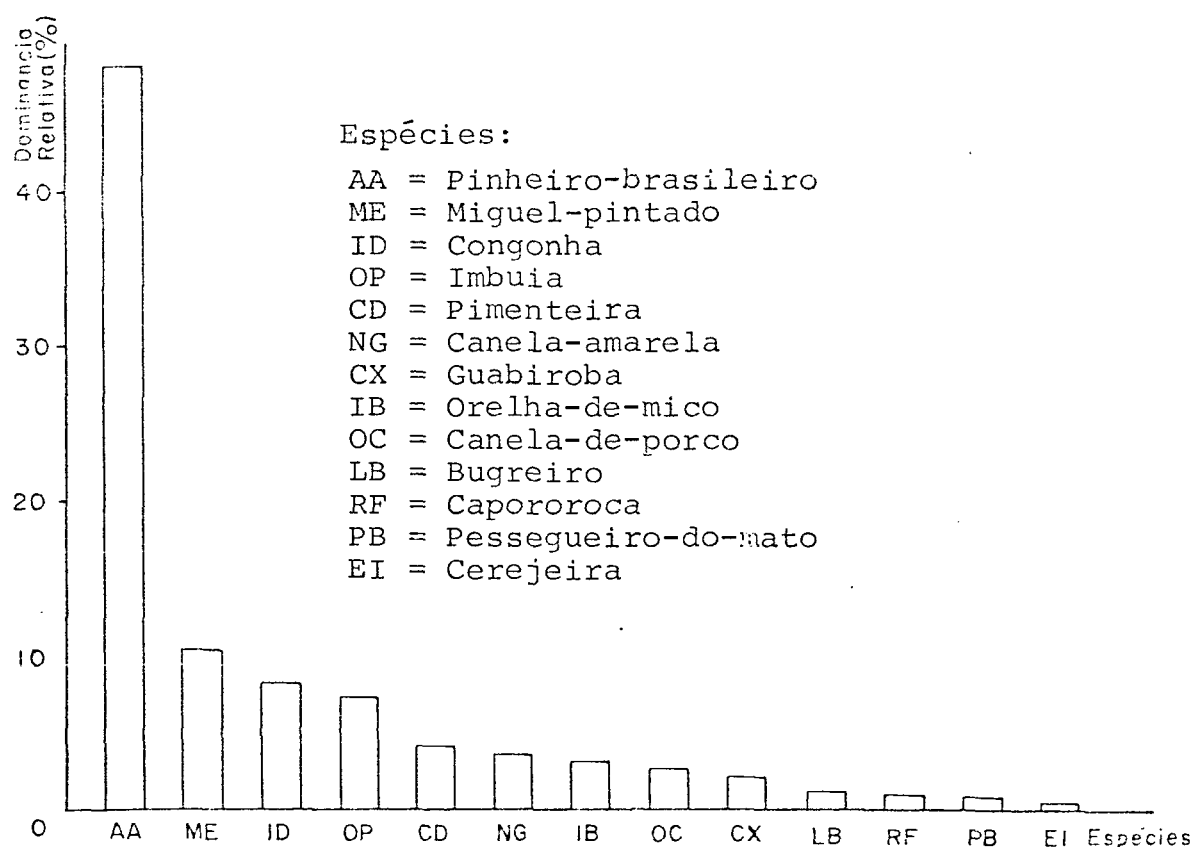


FIGURA 10: Dominância relativa (%) das 13 principais espécies.

4.4.4. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI)

Os resultados correspondentes ao Índice de Valor de Importância (Abundância + Dominância + Frequência relativas) obtidos para as diferentes espécies, encontra-se para cada parcela no Quadro 32 do Apêndice 3.

Observa-se pelo referido quadro, que o pinheiro-brasileiro apresenta uma importância muito superior às demais espécies, em todas as parcelas, logicamente por apresentar valores mais elevados de Abundância, Dominância e Frequência.

Outras espécies, como congonha, miguel-pintado, pimenteira, imbuia, canela-amarela e guabiroba, que fazem parte integrante da estrutura da floresta, são também as espécies de maior importância, embora a ordem de importância seja variável nas diferentes parcelas.

No Quadro 11, encontram-se o Índice de Valor de Importância das 13 principais espécies da floresta, em valores médios das 9 parcelas.

QUADRO 11: Índice de Valor de Importância (IVI) das 13 principais espécies.

CÓDIGO	ESPÉCIES	IVI (%)
1	Pinheiro-brasileiro	34,53
2	Congonha	10,98
3	Miguel-pintado	9,17
4	Pimenteira	5,84
5	Imbuia	5,72
29	Canela-amarela	4,64
6	Guabiroba	4,33
7	Orelha-de-mico	3,19
16	Canela-de-porco	2,19
8	Bugreiro	2,07
10	Capororoca	1,98
9	Pessegueiro-do-mato	1,88
30	Cerejeira	1,54
TOTAL		88,06

Nota-se que as 13 espécies mais importantes representam aproximadamente 88% da importância total das espécies e, deste valor, cerca de 35% estão representados pelo pinheiro-brasileiro.

As demais espécies, não mencionadas no Quadro 11, representam apenas 12% da importância total das espécies, sendo portanto, de importância secundária na composição florística da floresta.

Analisando cada parcela individualmente (Quadro 32 do Apêndice 3), nota-se que algumas espécies apresentam importância elevada em certas parcelas, mas no conjunto das 9 parcelas tem sua importância diminuída devido não ocorrerem em toda a área (menor frequência). É o caso da erva-mate e aragazeiro, com IVI superior à orelha-de-mico, bugreiro, pessegueiro-do-mato, capororoca e canela-amarela, na parcela 1.

Fato semelhante também se observa com as espécies cambuí, aroeira, concon, cedro, pau-de-raposa, juvevê, murta e canela-guaicá, nas outras parcelas.

Uma explicação mais detalhada, pode ser dada analisando o Índice de Valor de Importância por grupos de espécies, como mostra o Quadro 12.

O pinheiro-brasileiro representa 34,53% do IVI total das espécies. As 6 espécies do Grupo II (espécies comuns) conjuntamente com o pinheiro, representam 15,21% do total das espécies e somam 75,20% do IVI. As espécies do Grupo III, representam 13,04% do número total das espécies e somam entre si 12,86% do IVI total. Em conjunto com as espécies do Grupo I e II (13 espécies mais importantes) representam 28,25% do total das espécies e somam 88,06% do IVI total (maioria abso

QUADRO 12: Índice de Valor de Importância (%) por grupos de espécies.

GRUPO	ESPÉCIES		IVI	
	(Nº)	(%)	SOMA	(%)
I	1	2,17	103,60	53,53
II	6	13,04	122,01	40,67
III	6	13,04	38,58	12,86
IV	12	26,09	23,43	7,81
V	21	45,65	12,38	4,13
TOTAL	46	99,99	300,00	100,00

LEGENDA:

I = Pinheiro-brasileiro

II = Congonha, miguel-pintado, pimenteira, imbuia, canela-amarela, guabiroba.

III = Orelha-de-mico, canela-de-porco, bugreiro, capororoca, pessegueiro-do-mato e cerejeira.

IV = Murta, cambuí, canela-guaicá, concon, jujevê, pau-de-rapoza, erva-mate, arazazeiro, canela-imbuia, canela, cedro e chal-chal.

V = Demais espécies.

luta).

No Grupo IV, onde se encontram algumas espécies que se destacam em importância em certas parcelas, representam em conjunto apenas 7,81% do IVI. Essas espécies, mais as do grupo V onde estão incluídas quase metade das espécies encontradas, pouca importância apresentam para a composição florística da floresta.

Com isso, deduz-se que as espécies do Grupo I e II, isto é, espécies comuns a todas as parcelas, são definitivamente as espécies mais importantes da floresta, e que caracterizam a estrutura florística da comunidade estudada, destacando-se entre elas a *Araucaria angustifolia*.

O Índice de Valor de Importância (IVI) das principais espécies pode ser analisado pela Figura 11.

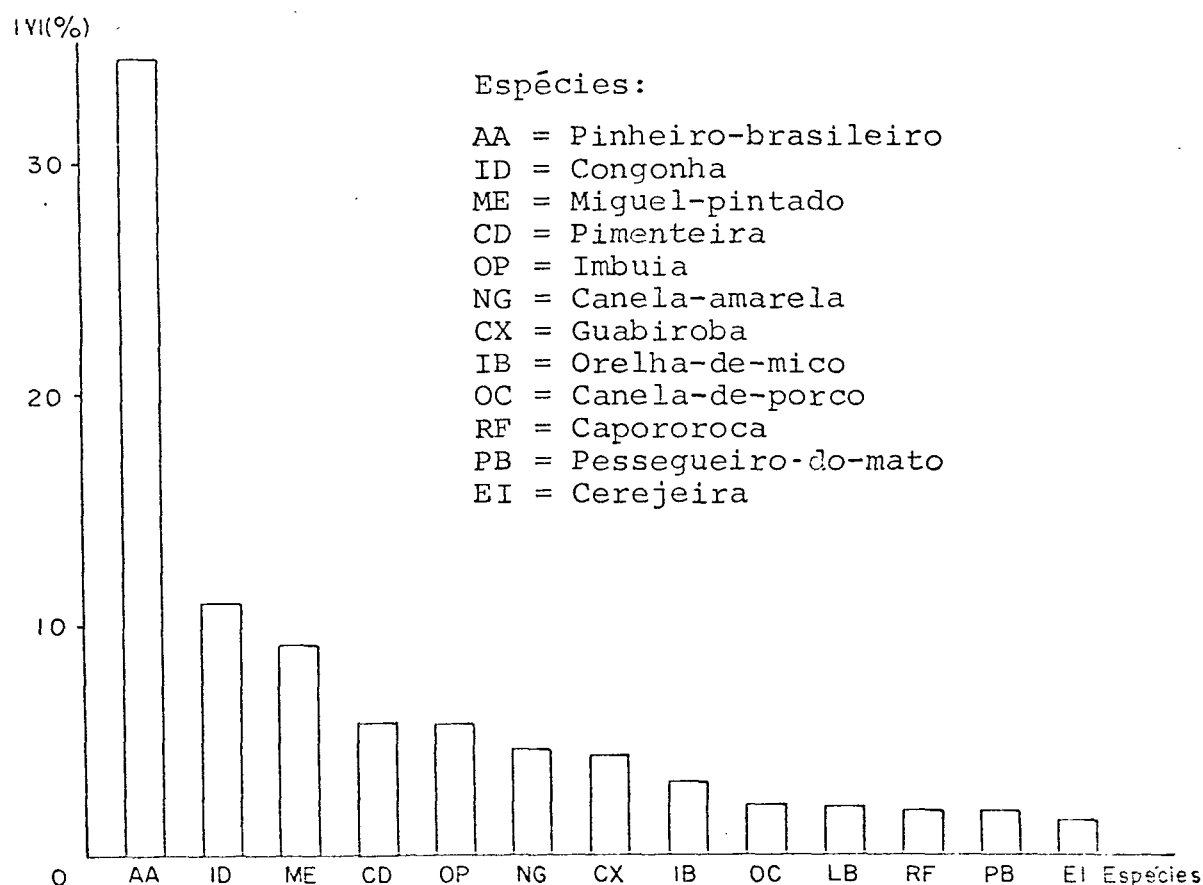


Figura 11: Índice de Valor de Importância (IVI) das 13 principais espécies.

4.5. ESTRUTURA VOLUMÉTRICA

O volume comercial com casca (c.c.) absoluto e relativo das espécies, para cada uma das parcelas, bem como para o total das 9 ha levantadas, encontram-se no Quadro 31 do Apêndice 2.

Verifica-se pelo referido quadro, que o volume comercial c.c. das árvores com DAP maior ou igual a 20 cm, oscila entre 117 e 250 m³ por ha, sendo em média 198 m³ por ha.

As 7 espécies comuns a todas as parcelas (pinheiro-brasileiro, congonha, miguel-pintado, pimenteira, canela-amarela, imbuia e guabiroba), somam entre si, para cada parcela, os seguintes volumes comerciais relativos (%):

Parcela 1:	93,67%	do volume comercial total
Parcela 2:	90,95%	do volume comercial total
Parcela 3:	96,21%	do volume comercial total
Parcela 4:	94,35%	do volume comercial total
Parcela 5:	88,62%	do volume comercial total
Parcela 6:	93,68%	do volume comercial total
Parcela 7:	83,70%	do volume comercial total
Parcela 8:	87,76%	do volume comercial total
<u>Parcela 9:</u>	<u>79,42%</u>	<u>do volume comercial total</u>
Média	: 89,92%	do volume comercial total.

Nota-se que há uma pequena variação entre as parcelas com relação ao volume comercial das espécies mencionadas, e que essas espécies dominam em 90% do volume total da floresta.

O volume comercial c.c. absoluto e relativo em valores médios por ha, para as 13 principais espécies, podem ser

analisados pelo Quadro 13.

QUADRO 13: Volume comercial c.c. absoluto e relativo por ha das 13 principais espécies.

CÓDIGO	ESPÉCIES	VOLUME COMERCIAL c.c.	
		ABSOLUTO (m ³)	RELATIVO (%)
1	Pinheiro-brasileiro	134,867	68,25
3	Miguel-pintado	13,357	6,76
5	Imbuia	11,948	6,05
4	Pimenteira	5,735	2,90
2	Congonha	5,330	2,70
7	Orelha-de-mico	5,076	2,57
16	Canela-de-porco	3,796	1,92
29	Canela-amarela	3,252	1,65
6	Guabiroba	2,513	1,27
10	Capororoca	1,432	0,72
8	Bugreiro	1,387	0,70
9	Pessegueiro-do-mato	1,239	0,63
34	Canela-guaicá	0,970	0,49
TOTAL		190,902	96,61

Nota-se pelo Quadro 13, que as 13 espécies com maiores volumes comerciais c.c., apresentam um volume por ha de aproximadamente 191 m³, ou seja, cerca de 96,61% do total do povoamento. As outras 33 espécies apresentam apenas um volume de 7 m³ por ha (3,39%), e portanto insignificantes.

O pinheiro-brasileiro, com um volume comercial c.c. de 134,867 m³ por ha, isto é, 68,25% do volume total do povoamento, é a principal espécie em termos de volume de madeira o que confirma a potencialidade dessa espécie na floresta analisada.

As espécies miguel-pintado e imbuia são, entre as folhosas, as espécies com maiores volumes, somando em conjunto

25,305 m³ por ha, isto é, 12,81% do volume total. Outras espécies, como a pimenteira, congonha e orelha-de-mico somam um volume de 16,141 m³ por ha, ou seja, 7,17%.

Analisando o Quadro 31 do apêndice 2, observa-se algumas espécies que, embora não estejam entre as 13 de maiores volumes na média do povoamento, se destacam em certas parcelas, como é o caso do araçazeiro, canela, canela-imbuia, pau-de-raposa, cambarã, juvevê, cerejeira, guaçatunga e cedro, com volumes comerciais c.c. entre 1,257 e 3,131 m³ por ha.

Uma idéia da distribuição volumétrica (%) das 13 espécies com maiores valores comerciais, é dada pela Figura 12.

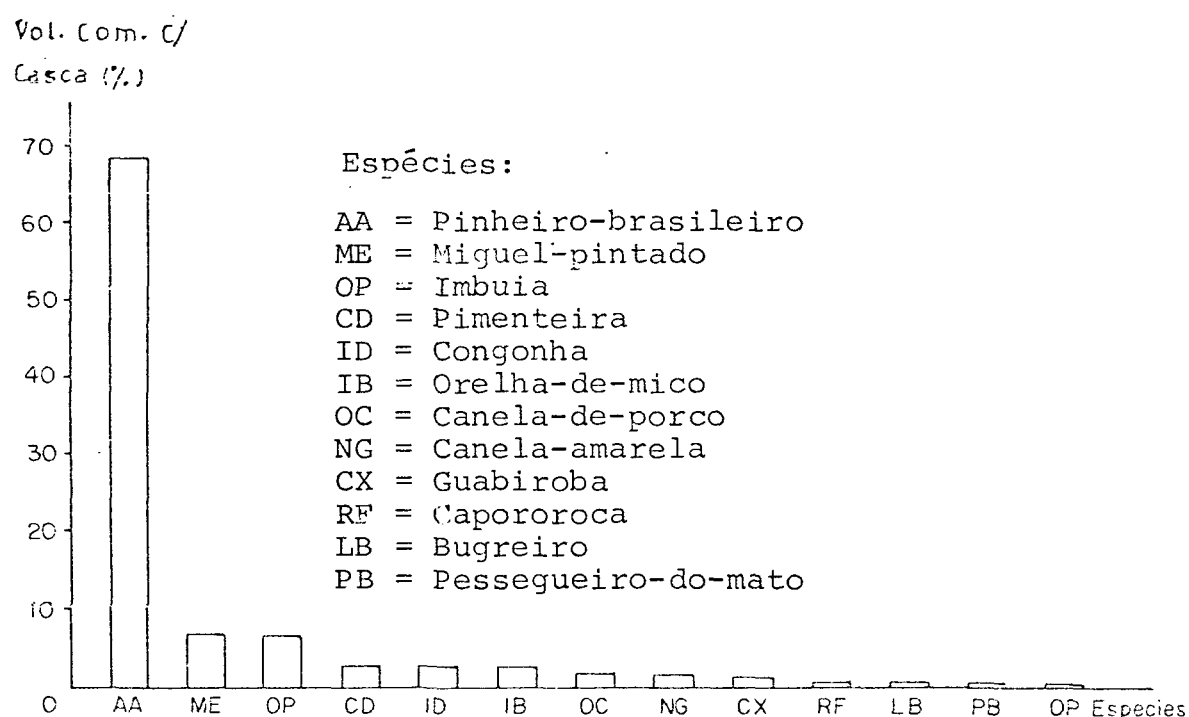


FIGURA 12: Volume comercial c.c. (%) das 13 principais espécies.

4.6. ESTRUTURA DIAMÉTRICA

Para caracterizar a Estrutura Diamétrica da floresta, foram analisadas o Número de árvores, Área basal (m^2), Volume comercial c.c. (m^3), por Classes de Diâmetro (8 classes com intervalos de 10 cm).

4.6.1. NÚMERO DE ÁRVORES POR CLASSES DIAMÉTRICAS

Os valores do número de árvores por classes diamétricas, encontram-se no Quadro 34 do Apêndice 4, para o total das 9 parcelas levantadas.

Observa-se pelo referido quadro, que as árvores incluídas nas diferentes classes diamétricas, tendem a demonstrar claramente uma distribuição diamétrica aproximadamente regular, típica de florestas "Multietêneas", cujos números de indivíduos decrescem à medida que aumenta as classes diamétricas, isto é, à medida que aumenta o diâmetro.

A distribuição diamétrica de cada parcela individual e do total das 9 parcelas levantadas, podem ser analisadas com maior clareza pela Figura 13.

Analisando a Figura 13j, observa-se uma relação de crescente no número de árvores por classes diamétricas, tanto para o pinheiro-brasileiro, como para a totalidade das espécies encontradas no povoamento, isto é, o número de árvores diminui a medida que aumenta o diâmetro das árvores, característica esta própria de florestas naturais multietêneas.

Tal composição diamétrica resulta altamente positiva e constitui a melhor garantia para a existência e sobrevivên

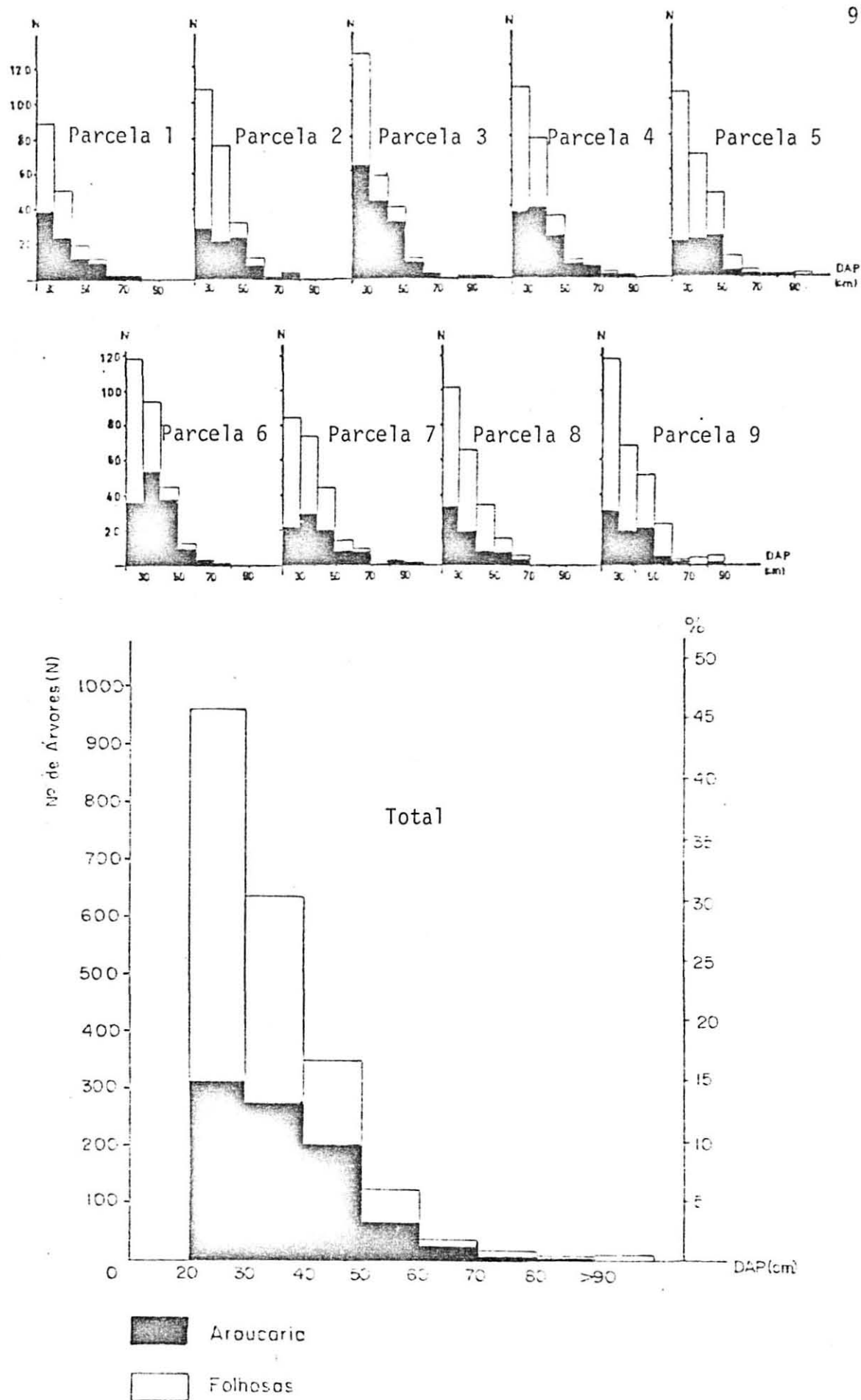


FIGURA 13: Distribuição do número de árvores por Classes Diamétricas

cia da associação florestal climática em questão. Os poucos indivíduos de maiores dimensões, eliminados ocasionalmente por morte natural, são substituídos sem dificuldade pelos indivíduos abundantes das categorias diamétricas inferiores.

De acordo com os gráficos da Figura 13, observa-se que o pinheiro-brasileiro, não apresenta uma distribuição propriamente regular, ocorrendo na classe de diâmetro inferior (20 - 29,9 cm) um número de árvores desproporcional com relação ao decréscimo para as classes diamétricas superiores, havendo na atual fase de desenvolvimento da floresta uma reposição menor do que deveria ser na realidade, tendendo com isso a ser substituída por outras espécies no futuro, a não ser que numa fase seguinte da dinâmica da floresta, a espécie adquira maior vitalidade e tolerância à sombra para dominar novamente as outras espécies.

Analizando cada espécie individualmente (Quadro 34 do Apêndice 4) observa-se que a estrutura diamétrica difere muito de uma espécie para outra. A maioria das espécies, que por suas características genéticas não passam de certo tamanho, relativamente pequeno, só ocorrem nas primeiras classes diamétricas (até 50 cm). Outras, muito poucas, alcançam grandes dimensões (mais que 70 cm de diâmetro à altura do peito).

Do total das espécies, apenas 9% apresentam diâmetros superiores a 70 cm (pinheiro-brasileiro, imbuia, canela-de-porco e miguel-pintado) e 22% atingem diâmetros de 50-70 cm. Dos restantes 69% das espécies, 44% atingem diâmetros de 30-40% e 25% só atingem diâmetros de até 30 cm (20-30 cm).

Com relação ao número de árvores por classes diamétricas, ocorre o seguinte: 45% das árvores apresentam diâmetros entre 20-30 cm, 46% com diâmetros entre 30-50 cm, 7,5% com diâmetros entre 50-70 cm e, apenas 1,5% apresentam diâmetros maiores que 70 cm. Assim, a floresta é caracterizada por muito material delgado, menores quantidades de indivíduos com diâmetros medianos e pouquíssimas árvores de grandes dimensões.

A distribuição do número de árvores por classes diamétricas, das 6 principais espécies, podem ser analisadas pela Figura 14.

Observa-se pela referida Figura, que certas espécies, como miguel-pintado e imbuia, apresentam uma distribuição diamétrica irregular e portanto, suas permanências no futuro do povoamento ficam bastante indefinidas, já que o pequeno número de indivíduos das classes diamétricas inferiores em relação às superiores, não corresponde ao processo natural de substituição.

O pinheiro-brasileiro, embora apresente para a totalidade da floresta uma distribuição diamétrica regular, poderá também ser prejudicada no desenvolvimento futuro, uma vez que o número de árvores da classe diamétrica inferior poderá ser insuficiente para vencer a concorrência natural e ter substituição garantida nas classes diamétricas superiores. Situação semelhante, também ocorre com a pimenteira.

Outras espécies, como congonha, canela-amarela, apresentam uma distribuição diamétrica bem regular, embora por características próprias da espécie, nunca cheguem a atingir diâmetros elevados.

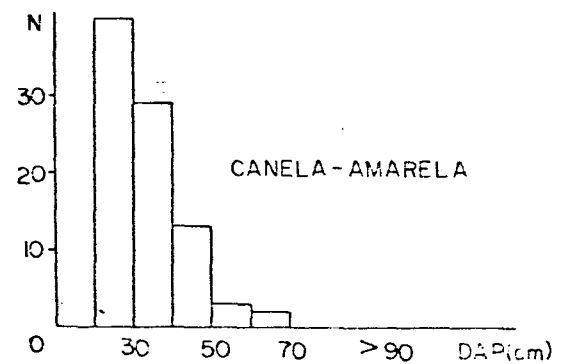
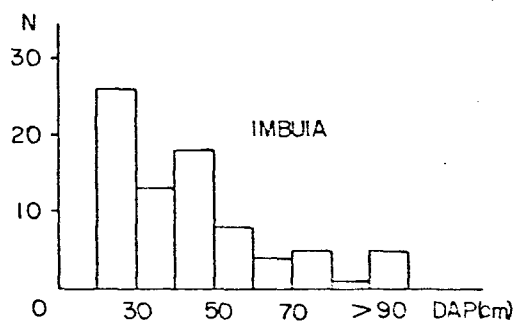
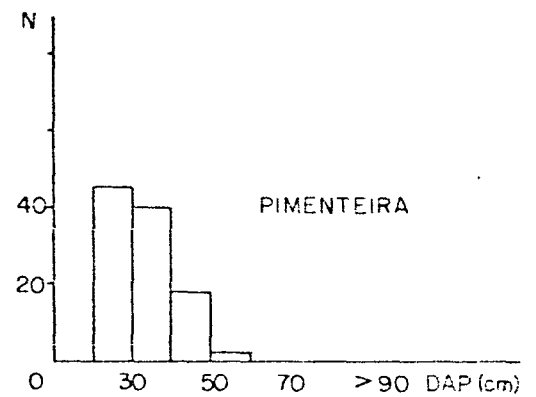
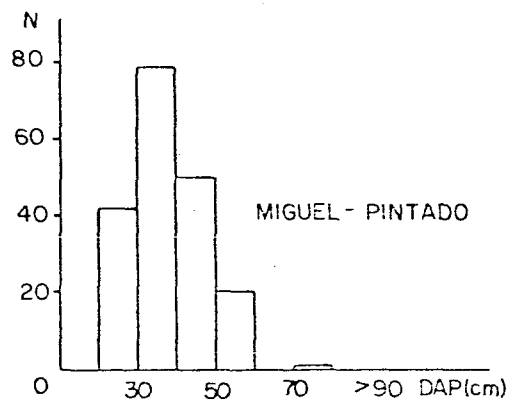
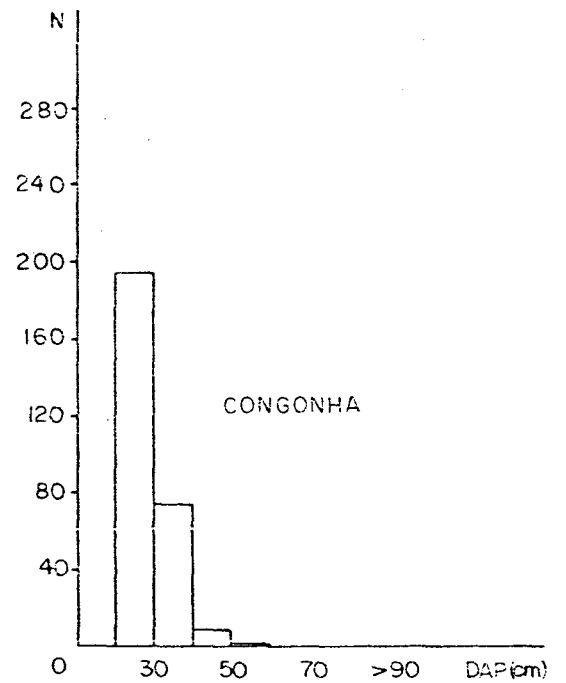
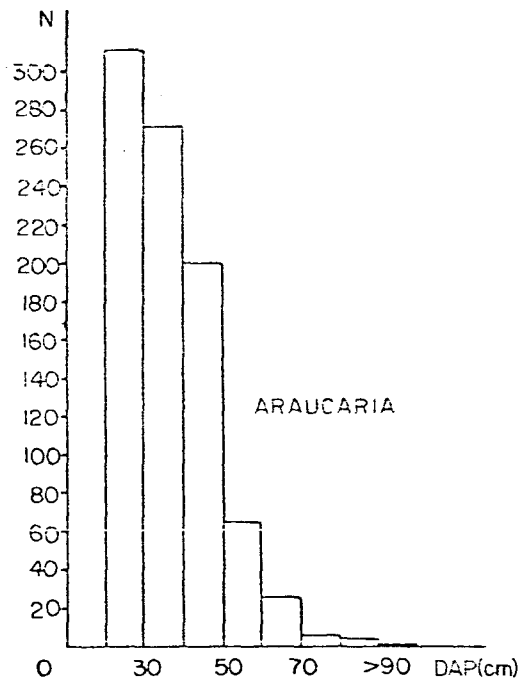


FIGURA 14: Distribuição do número de árvores por Classes Diâ métricas das 6 principais espécies.

4.6.2. ÁREA BASAL (m^2) E VOLUME COMERCIAL c.c. POR CLASSES DIAMÉTRICAS

A distribuição da área basal e Volume comercial c.c. por classes diamétricas, encontram-se respectivamente nos Quadros 35 e 36 do Apêndice 4.

Observa-se que a maior concentração da área basal bem como do Volume Comercial c.c. encontra-se nas classes diamétricas médias inferiores, isto é, nas classes de diâmetro II e III (30-50 cm) e também em menor grau na classe diamétrica I (20-30 cm). Este fato deve-se logicamente ao grande número de árvores nessas classes.

A distribuição da área basal e Volume comercial c.c., pode ser analisada pelas Figuras 15 e 16, respectivamente.

De acordo com as Figuras citadas, observa-se que o pinheiro-brasileiro apresenta uma distribuição semelhante entre a área basal e o Volume comercial, onde a maior concentração dos ditos valores encontram-se na classe diamétrica III (40-50 cm).

Analisando a totalidade das espécies, nota-se que a maior concentração da área basal encontra-se na classe diamétrica II, enquanto que o Volume comercial continua sendo maior na classe III.

O fato da maior concentração do Volume comercial encontrar-se na classe diamétrica III, embora apresente menor número de árvores que na classe II, é justificável pelo fato de suas árvores apresentarem maiores alturas, aumentando assim o Volume em relação a área basal.

Analisando as espécies individualmente, (Quadros 35 e

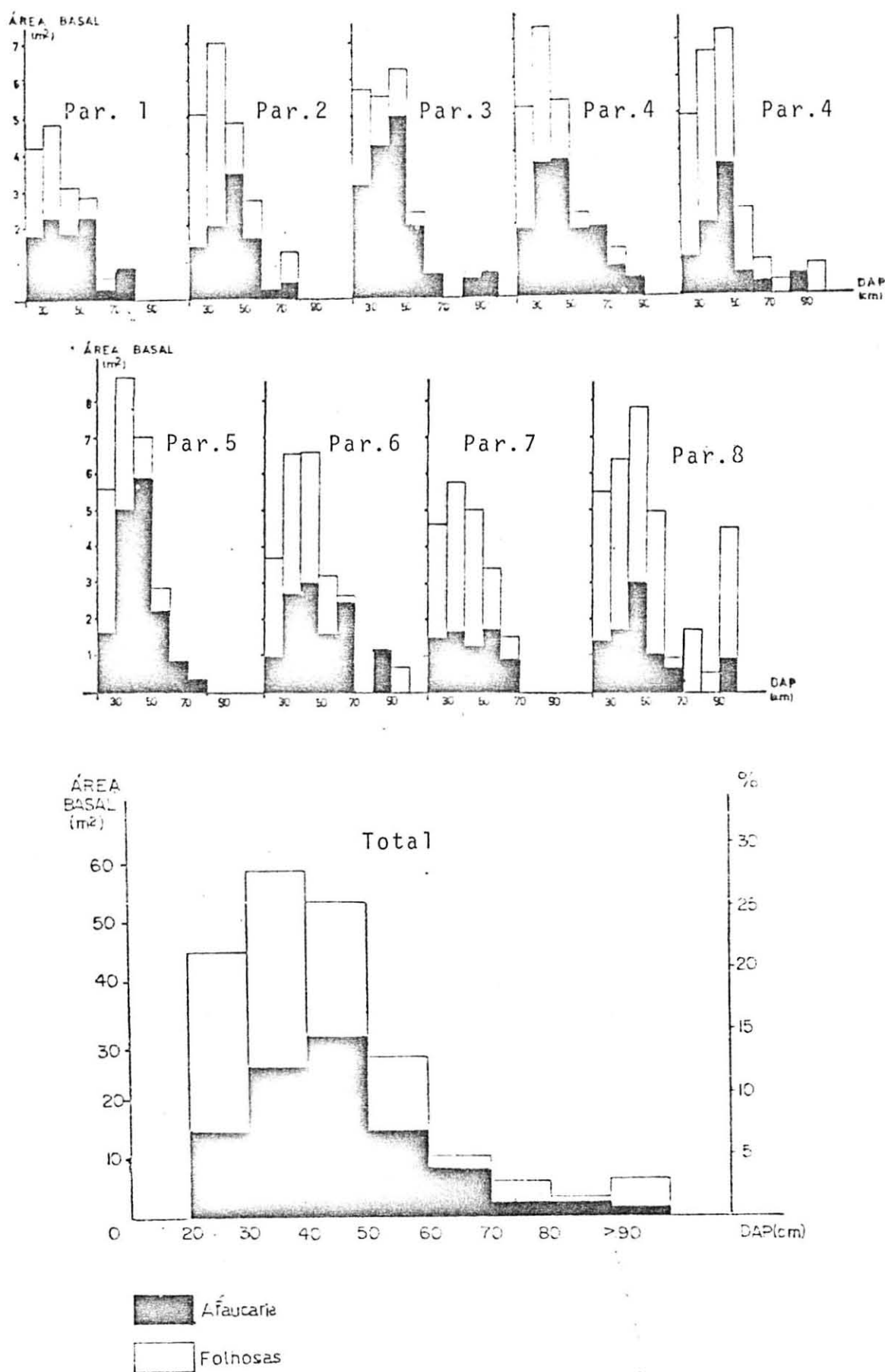


FIGURA 15: Distribuição da área basal por Classes Diamétricas

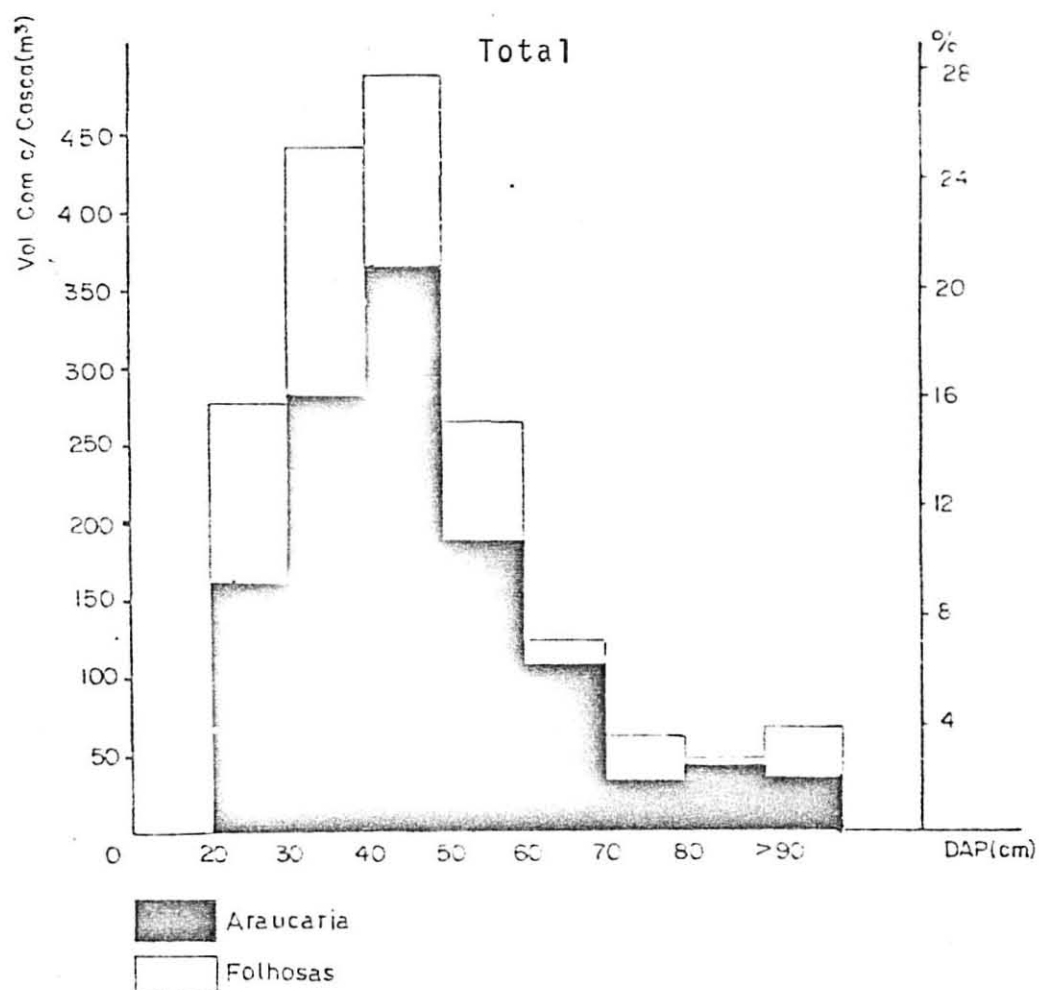
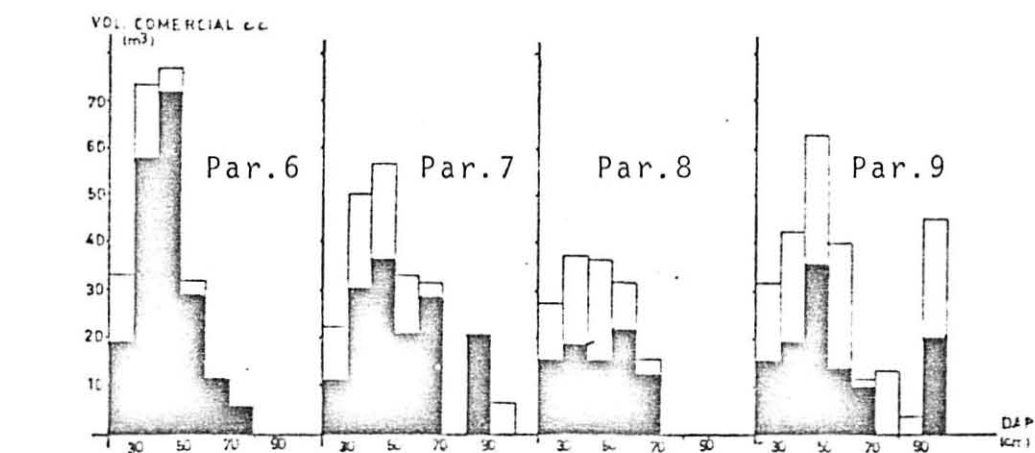
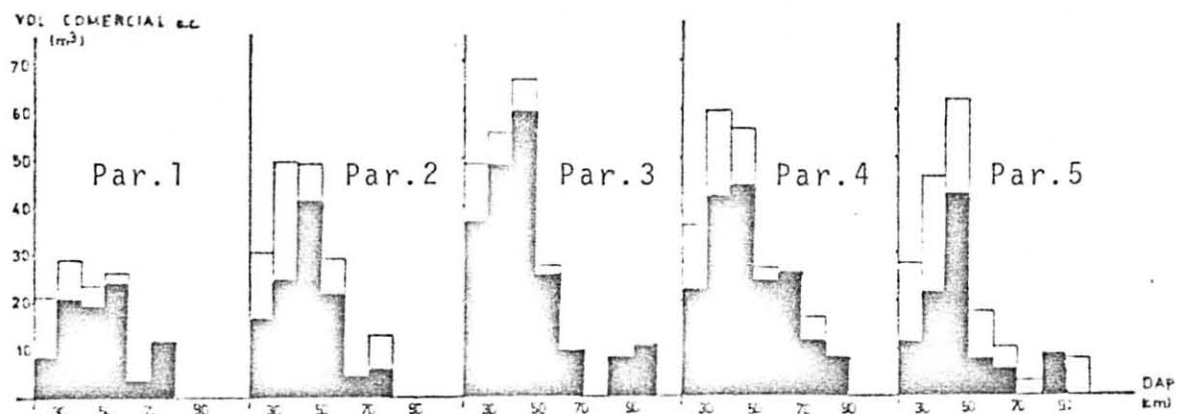


FIGURA 16: Distribuição do Volume Comercial c.c. por Classes Diamétricas

36 do Apêndice 4), observa-se que tanto a área basal como o Volume comercial c.c., também diferem muito de uma espécie para outra, como acontece com o número de árvores, devido as próprias características das espécies, onde a maioria delas estão representadas apenas nas classes diamétricas inferiores.

Com relação a Área basal, 74% da sua totalidade, encontra-se nas 3 classes diamétricas inferiores (20-50 cm), 18% encontra-se nas classes diamétricas médias (50-70 cm) e apenas 8% nas classes diamétricas superiores (>70 cm), sendo estas últimas representadas por apenas 4 espécies (pinheiro-brasileiro, miguel-pintado, imbuia e canela-de-porco).

Para o Volume comercial c.c., 68% encontra-se nas classes diamétricas inferiores (20-50 cm), 22% nas classes diamétricas médias (50-70 cm) e 10% nas classes diamétricas superiores (>70 cm).

O Volume comercial é maior nas classes diamétricas superiores em comparação com a área basal, devido nas classes superiores encontrar-se árvores com maiores alturas, aumentando assim o volume.

A distribuição da área basal e Volume comercial c.c. das 6 espécies mais importantes da floresta, podem ser analisadas com maior clareza, respectivamente pelas Figuras 17 e 18.

Observa-se pelas respectivas Figuras, que a maioria das espécies apresentam maiores concentrações tanto de área basal como de Volume comercial nas classes diamétricas inferiores, com exceção da imbuia, que devido apresentar na floresta um certo número de indivíduos super-maduros com DAP

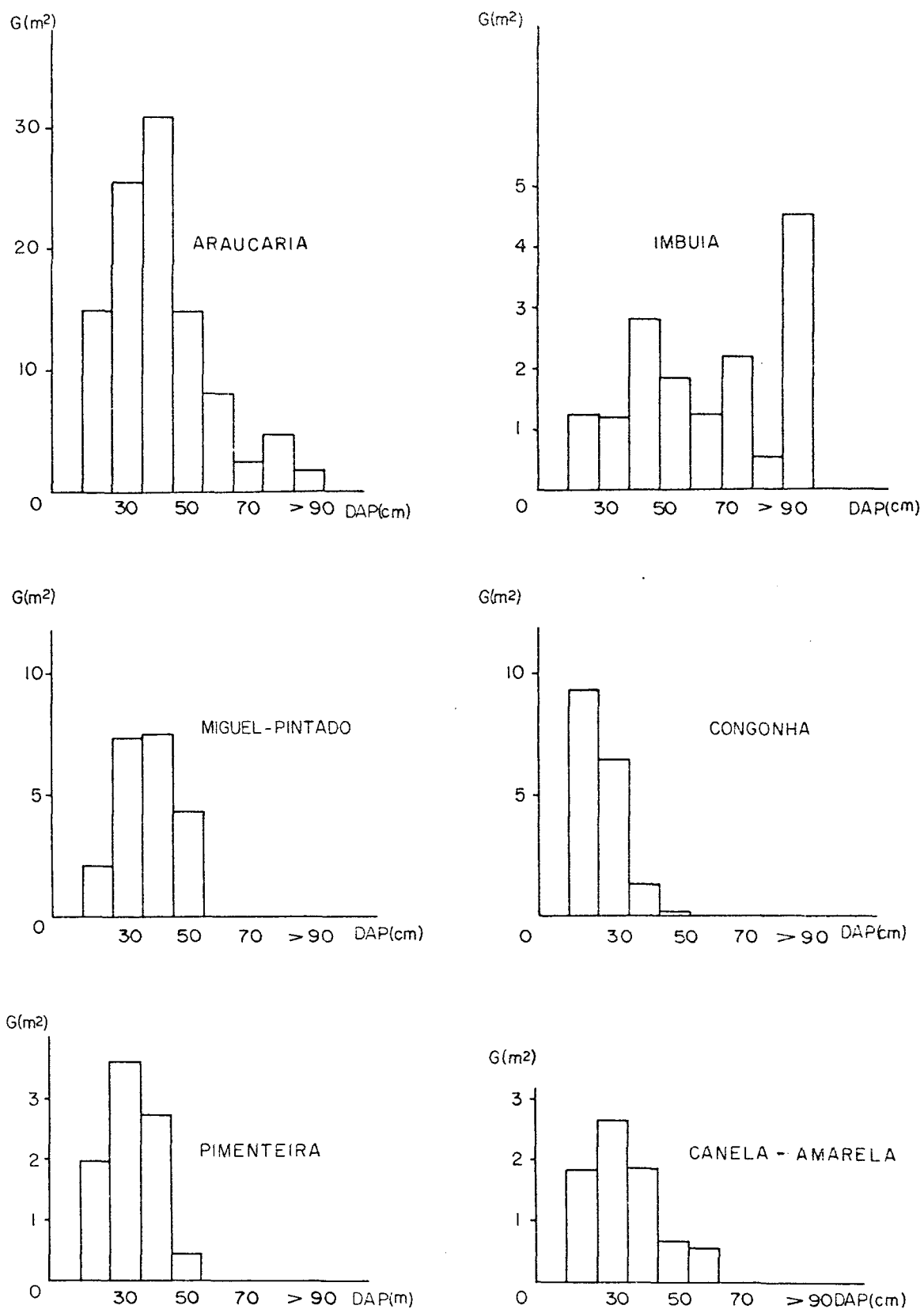


FIGURA 17: Distribuição da Área basal por Classes Diamétricas das 6 principais espécies.

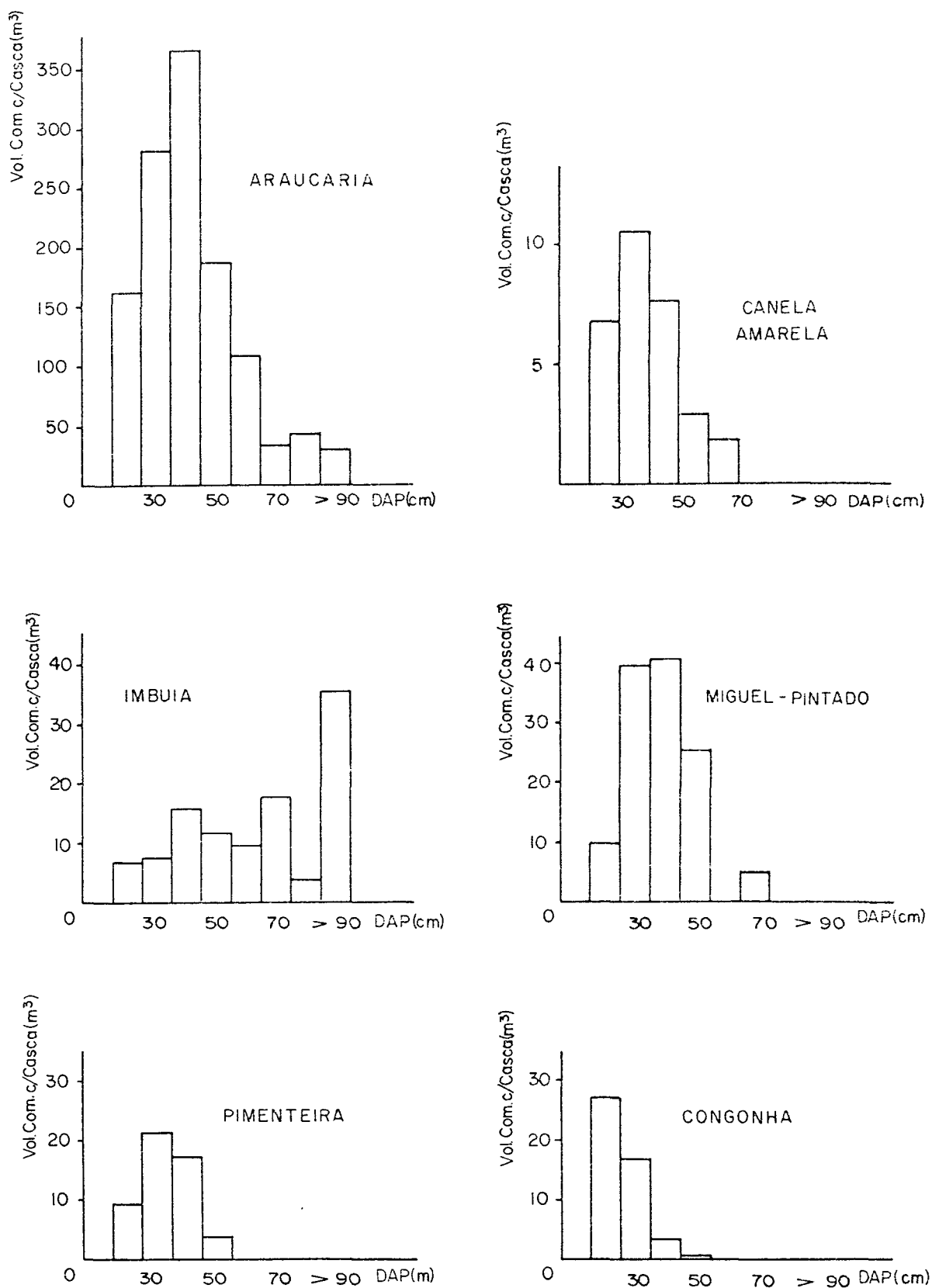


FIGURA 18: Distribuição do volume comercial c.c. por Classes Diamétricas das 6 principais espécies.

(diâmetro \hat{a} 1,3 m de altura) maiores que 100 cm, apresentam maior área basal e Volume comercial na classe diamétrica superior.

4.7. ESTRUTURA VERTICAL

A Estrutura Vertical da floresta, foi caracterizada mediante dois parâmetros: Posição Sociológica e Regeneração Natural.

4.7.1. POSIÇÃO SOCIOLOGICA

A Posição Sociológica ou a Expansão Vertical das espécies informa sobre a composição florística nos distintos estratos da floresta. Para caracterizá-la, foram analisadas a Abundância (número de árvores), Dominância (Área basal) e Volume comercial c.c. das espécies nos respectivos estratos.

A delimitação dos diferentes estratos, baseou-se na curva das frequências das alturas acumuladas. Estabelecendo o critério de que cada estrato deveria abranger $1/3$ das alturas, os seus respectivos limites foram determinados pelas alturas correspondentes a 33,33% e 66,66% das frequências acumuladas, conforme demonstra a Figura 19.

Deste modo, os limites dos estratos ficaram sendo:

Estrato inferior = Alturas menores que 16 m

Estrato médio = Alturas entre 16 e 22 m

Estrato superior = Alturas maiores que 22 metros.

De acordo com os perfis verticais desenhados no campo (Figuras 36, 37 e 38), constata-se que os limites acima mencionados aproximam-se aos limites reais observados na floresta.

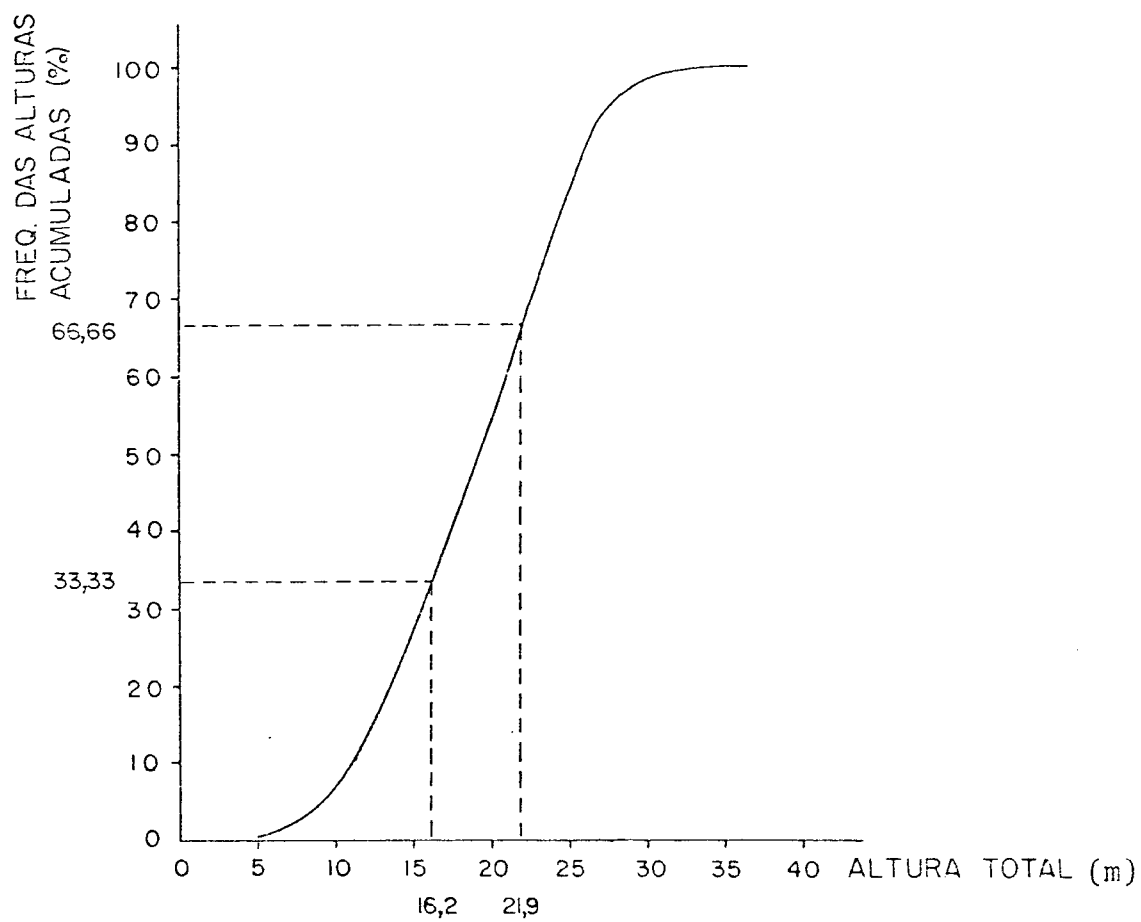


FIGURA 19: Distribuição das Frequências acumuladas das alturas, com os limites dos estratos.

ta e, portanto, representativos.

4.7.1.1. ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA

Os resultados da Abundância das espécies por posição sociológica, para o total das 9 parcelas levantadas (9 ha) encontram-se no Quadro 37 do Apêndice 5.

Observa-se, para o total das parcelas uma tendência na redução, tanto no número de espécies como no número de árvores, do estrato inferior para o superior, tal como se comprova pelos dados do Quadro 14.

Com relação as espécies, observa-se pelo Quadro 14, que o estrato inferior apresenta cerca de 54% do número de espécies, enquanto que o estrato médio apresenta cerca de 38% e o estrato superior com apenas 8% das espécies.

Para o número de árvores, encontrou-se no estrato inferior 42%, no estrato médio 39% e no estrato superior 19% do total das árvores levantadas. A diferença do número de árvores entre o estrato inferior e o médio, não é tão acentuada ocorrendo em certas parcelas um maior número de árvores no estrato médio, isso porque não foi considerado o sub-bosque (árvores com DAP menor que 20 cm).

Entre as 46 espécies encontradas, apenas 8 delas (17%) apresentam representantes nos 3 estratos (pinheiro-brasileiro, miguel-pintado, pimenteira, imbuia, orelha-de-mico, juvevê, canela-de-porco e canela). 22 espécies (48%) encontram-se apenas nos estratos inferior e médio, e 16 espécies (35%) estão representadas apenas no estrato inferior.

A Abundância por posição sociológica das 13 princi

QUADRO 14: Número de árvores e espécies nos diferentes estratos, para cada uma das 9 parcelas.

PARCELAS	ESTRATO INFERIOR				ESTRATO MEDIO				ESTRATO SUPERIOR				T O T A L	
	(Ht ≤ 16 m)				(16 < Ht ≤ 22 m)				(Ht > 22 m)				ARV. Nº	ESP. Nº
	ARVORES		ESPECIES		ARVORES		ESPECIES		ARVORES		ESPECIES			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
1	108	61,36	16	61,54	57	32,39	8	30,77	11	6,25	2	7,69	176	26
2	127	54,74	21	60,00	52	22,41	11	31,43	52	22,85	3	8,57	232	35
3	81	33,75	21	63,64	60	25,00	10	30,30	99	41,25	2	6,06	240	33
4	91	37,30	19	59,38	98	40,16	10	31,25	55	22,54	3	9,37	244	32
5	96	40,34	18	47,37	121	50,84	17	44,74	21	8,82	3	7,89	238	38
6	91	33,09	16	50,00	96	34,91	15	46,88	88	32,00	1	3,12	275	32
7	70	30,84	23	52,27	121	53,30	18	40,91	36	15,86	3	6,82	227	44
8	108	49,09	16	51,61	93	42,27	12	38,71	19	8,64	3	9,68	220	31
9	117	42,86	20	45,45	124	45,42	20	45,45	32	11,72	4	9,10	273	44
TOTAL	889	41,84		54,58	822	38,68		37,83	414	19,48		7,59	2125	

país espécies, pode ser analisada no Quadro 15.

Observa-se pelo Quadro 15, que o pinheiro-brasileiro está representado com apenas 8% de suas árvores no estrato inferior, 48% no estrato médio e 44% no estrato superior. A baixa percentagem no estrato inferior deve-se ao fato de não se considerar o sub-bosque (árvores com DAP menor que 20 cm) e também devido suas árvores cresceram rapidamente em altura em busca de luz, de forma que seus representantes jovens tornam-se delgados e com alturas elevadas.

Outro fator interessante com relação ao pinheiro é que o mesmo domina em 94% no estrato superior, o que é uma característica da floresta, isto é, o estrato superior é composto quase que exclusivamente pela *Araucaria angustifolia*. Além disso, a espécie é dominante também no estrato médio, com cerca de 52% do total das árvores.

A congonha, é a espécie mais abundante do estrato inferior, com aproximadamente 30% do total das espécies. Essa espécie encontra-se quase que exclusivamente no estrato inferior, estando representada em apenas 3% de suas árvores no estrato médio, e nunca atingindo o estrato superior. Isso se deve a própria característica da espécie de possuir pequenas alturas.

A maioria das outras espécies apresentam maior percentagem de indivíduos no estrato inferior, com exceção da imbuia, orelha de mico, bugreiro, pessegueiro-do-mato e canela-de-porco, que estão mais representadas no estrato médio.

Considerando-se também o sub-bosque e as árvores com DAP menor que 20 cm, como demonstra o Quadro 16, pode-se observar, que a maioria das espécies apresentam uma posição

QUADRO 15: Abundância por Posição Sociológica das 13 principais espécies, para o total das 9 parcelas.

CÓDIGO	ESPÉCIES	ESTRATO INFERIOR (Ht ≤ 16 m)			ESTRATO MEDIO (16 < Ht < 22 m)			ESTRATO SUPERIOR (Ht > 22 m)		
		Nº	% *	% **	Nº	% *	% **	Nº	% *	% **
1	Pinheiro-brasileiro	71	7,99	8,01	428	52,07	48,25	388	93,72	43,74
2	Congonha	271	30,48	97,48	7	0,85	2,52			
3	Miguel-pintado	102	11,47	53,13	88	10,71	45,83	2	0,48	1,04
4	Pimenteira	63	7,09	60,00	41	4,99	39,05	1	0,24	0,95
5	Imbuia	21	2,36	26,25	55	6,45	66,25	6	1,45	7,50
6	Guabiroba	54	6,07	71,05	22	2,68	28,95			
7	Orelha-de-mico	16	1,80	24,24	38	4,62	57,58	12	2,89	18,18
8	Bugreiro	18	2,02	45,00	22	2,68	55,00			
9	Pessegueiro-do-mato	15	1,69	42,86	20	2,43	57,74			
10	Capororoca	21	2,36	55,26	17	2,07	44,74			
16	Canela-de-porco	15	1,69	41,67	19	2,31	55,78	2	0,48	5,55
29	Canela-amarela	77	8,66	88,51	10	1,22	11,49			
30	Cerejeira	14	1,57	60,87	9	1,10	39,13			
TOTAL		758	85,25	39,01	774	94,18	39,84	411	99,26	21,15

* % da espécie dentro do estrato respectivo

** % da espécie entre todos os estratos.

QUADRO 16: Abundância relativa por Posição Sociológica das 13 principais espécies, considerando o sub-bosque (Regeneração natural).

CÓDIGO	ESPÉCIES	SUB-BOS QUE % *	ESTRATO INFERIOR % *	ESTRATO MÉDIO % *	ESTRATO SUPERIOR % *	TOTAL % *
1	Pinheiro-brasileiro	62,43	25,72	6,22	5,63	100,0
2	Congonha	88,31	11,39	0,30		100,0
3	Miguel-pintado	68,56	0,77	0,66	0,01	100,0
4	Pimenteira	93,60	5,08	1,29	0,03	100,0
5	Imbuia	68,94	20,81	9,16	1,09	100,0
6	Guabiroba	83,71	15,89	0,40		100,0
7	Orelha-de-mico	99,12	0,22	0,50	0,16	100,0
8	Bugreiro	93,81	2,81	3,76		100,0
9	Pessegueiro-do-mato	88,71	10,87	0,42		100,0
10	Capororoca	87,57	12,18	0,25		100,0
16	Canela-de-porco	78,75	17,99	2,98	0,28	100,0
29	Canela-amarela	91,55	8,41	0,04		100,0
30	Cerejeira	92,74	7,11	0,15		100,0

* % da espécie entre todos os estratos.

sociológica regular, isto é, o número de árvores decresce do sub-bosque para o estrato superior. Apenas as espécies: orelha-de-mico e bugreiro apresentam uma posição sociológica irrregular.

4.7.1.2. POSIÇÃO SOCIOLOGICA RELATIVA DAS ESPÉCIES

Os valores da Posição sociológica relativa das espécies, calculados para o total das 9 parcelas, encontram -se no Quadro 38 do Apêndice 5.

Como os valores da Posição Sociológica relativa, não oferecem informações interessantes tratados isoladamente, sua discussão será feita posteriormente no cálculo do Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIA).

4.7.1.3. DOMINÂNCIA DAS ESPÉCIES POR POSIÇÃO SOCIOLOGICA

Os valores de Dominância (área basal) por Posição Sociológica das espécies, encontram-se no Quadro 39 do Apêndice 5, para o total das 9 parcelas (9 ha).

Observa-se pelo referido Quadro, que a congonha é a espécie dominante do estrato inferior, isto é, apresenta uma maior percentagem de área basal no referido estrato. Isso se deve logicamente e alta abundância dessa espécie no piso inferior da floresta.

Nos estratos médio e superior, o pinheiro-brasileiro é a espécie mais dominante, com cerca de 40% da área basal do estrato médio e 90% do estrato superior. A alta percentagem de área basal no estrato superior, deve-se ao fato das

grandes dimensões dos indivíduos pertencentes a esse estrato, como também por participarem quase exclusivamente do piso superior da floresta.

No Quadro 17, encontram-se os valores médios por ha de dominância por posição sociológica das 13 principais espécies da floresta.

Observa-se pelo Quadro 17, que as espécies congonha, pimenteira, guabiroba, capororoca e canela-amarela, apresentam maior percentagem de área basal, no estrato inferior e, por isso, são as espécies dominantes do referido estrato. Outras espécies como o miguel-pintado, imbuia, orelha-de-mico, bugreiro, pessegueiro-do-mato, canela-de-porco e cerejeira, apresentam maior dominância no estrato médio. No estrato superior apenas o pinheiro-brasileiro apresenta valores significativos de Dominância.

Uma idéia mais clara a respeito da Dominância por Posição Sociológica das principais espécies pode ser observado pela Figura 20.

4.7.1.4. VOLUME COMERCIAL c.c. POR POSIÇÃO SOCIOLOGICA

No Quadro 40 do Apêndice 5, encontram-se os valores do Volume comercial c.c. por Posição Sociológica das espécies encontradas na floresta, para o total das 9 parcelas.

A distribuição do volume comercial c.c. das espécies, nos diferentes estratos, obedece a mesma tendência da área basal, uma vez que o Volume depende da área basal das árvores.

Como o Volume comercial está na dependência também da

QUADRO 17: Dominância por Posição Sociológica das 13 principais espécies, em valores médios por ha.

CÓDIGO	ESPÉCIES	ESTRATO INFERIOR			ESTRATO MEDIO			ESTRATO SUPERIOR		
		(Ht ≤ 16 m)			(16 m < Ht ≤ 22 m)			(Ht > 22 m)		
		m ²	% *	% **	m ²	% *	% **	m ²	% *	% **
1	Pinheiro-brasileiro	0,3991	5,90	3,54	4,4506	46,52	39,46	6,4285	90,03	57,00
2	Congonha	1,8951	28,01	97,71	0,0444	0,47	2,29			
3	Miguel-pintado	1,0827	16,01	44,59	1,2787	13,37	52,66	0,0669	0,94	2,75
4	Pimenteira	0,5238	7,75	53,33	0,4429	4,63	45,10	0,0154	0,22	1,57
5	Imbuia	0,2644	3,91	15,18	1,1617	2,14	66,70	0,3157	4,42	18,12
6	Guabiroba	0,3284	4,86	65,20	0,1753	1,83	34,80			
7	Orelha-de-mico	0,1138	1,68	14,63	0,4547	4,75	58,44	8,2095	2,93	26,93
8	Bugreiro	0,1200	1,77	39,30	0,1854	1,94	60,70			
9	Pessegueiro-do-mato	0,0901	1,33	37,77	0,1485	1,55	62,33			
10	Capororoca	0,1380	2,04	52,88	0,1230	1,29	47,12			
16	Canela-de-porco	0,1662	2,46	26,25	0,4298	4,49	67,90	0,0370	0,52	5,85
29	Canela-amarela	0,7359	10,88	87,14	0,1086	1,14	12,86			
30	Cerejeira	0,0739	1,09	49,23	0,0762	0,80	50,77			
TOTAL		5,9314	87,69	26,86	9,0798	94,92	41,11	7,0730	99,06	32,03

* % da espécie dentro do estrato respectivo

** % da espécie entre todos os estratos.

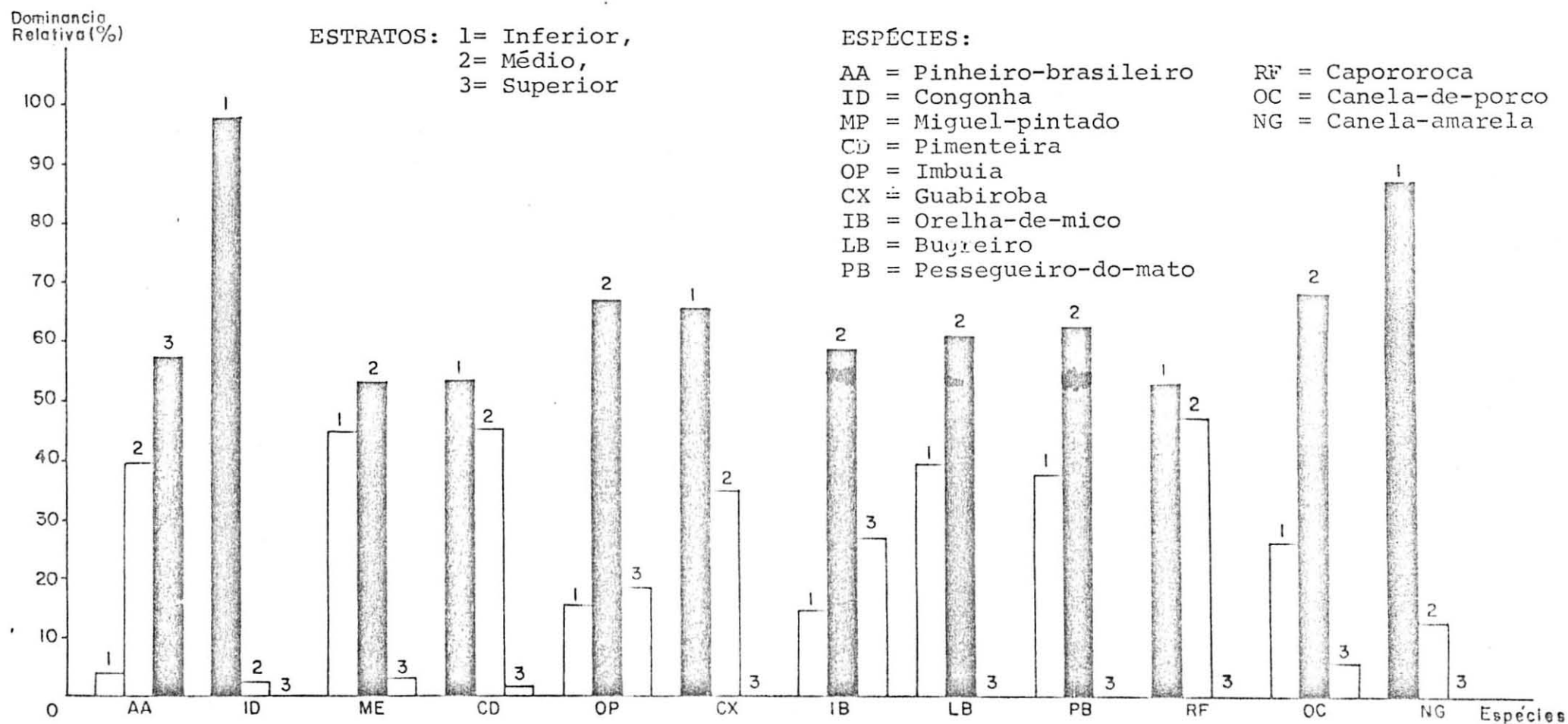


FIGURA 20: Dominância relativa (%) por Posição Sociológica das 12 principais espécies.

altura comercial das árvores, certas espécies por possuírem maiores alturas comerciais, apresentam maiores percentagens de volume nos estratos superiores, como é o caso das espécies juvevê e canela, que apresentam respectivamente 43% e 52% de seus volumes no estrato superior. Nota-se que os poucos indivíduos pertencentes a essas espécies apresentam grandes dimensões e com isso, suas maiores percentagens de volumes estão representados nos estratos médio e superior.

A distribuição dos Volumes comerciais entre os diferentes estratos, pode ser analisada com mais clareza, pelo Quadro 18 e Figura 21, representando as principais espécies da floresta.

Observa-se que apenas o pinheiro-brasileiro, apresenta maior percentagem de Volume comercial no estrato superior, logo, é a espécie mais importante comercialmente. Outras espécies, como o miguel-pintado, pimenteira, imhuia, orelha-de-mico, bugreiro, pessegueiro-do-mato, canela-de-porco e cerejeira, apresentam maiores volumes no estrato médio e, sendo assim, também apresentam importância comercial.

As espécies; congonha e canela-amarela, apresentam seus volumes quase que exclusivamente no estrato inferior, e por isso, apresentam pouca importância comercial, visto seus troncos serem de pequeno comprimento.

4.7.2. REGENERAÇÃO NATURAL

Os resultados dos levantamentos da Regeneração Natural, realizados em 9 amostras de 10 x 10 m distribuídas nas faixas onde foram levantados os Perfís bidimensionais, encon

QUADRO 18: Volume comercial c.c., por Posição Sociológica das 13 principais espécies, em valores médios por ha.

CÓDIGO	ESPÉCIES	ESTRATO INFERIOR			ESTRATO MEDIO			ESTRATO SUPERIOR		
		Ht < 16 m			16 m < Ht ≤ 22 m			Ht > 22 m		
		m ³	%	%	m ³	%	%	m ³	%	%
1	Pinheiro-brasileiro	2,969	10,71	2,20	47,074	60,59	36,39	82,824	93,17	61,41
2	Congonha	5,148	18,57	96,58	0,182	0,22	3,42			
3	Miguel-pintado	5,177	18,68	38,76	7,530	9,30	56,38	0,649	0,73	4,86
4	Pimenteira	2,624	9,47	45,76	2,991	3,69	52,14	0,120	0,14	2,10
5	Imbuia	1,198	4,32	10,02	8,035	9,92	67,25	2,715	3,05	22,73
6	Guabiroba	1,430	5,16	56,92	1,082	1,34	43,08			
7	Orelha-de-porco	0,510	1,84	10,05	2,875	3,55	56,65	1,690	1,90	33,30
8	Bugreiro	0,514	1,85	37,08	0,873	1,08	62,92			
9	Pessegueiro-do-mato	0,371	1,34	29,93	0,868	1,07	70,07			
10	Capororoca	0,719	2,59	50,22	0,713	0,88	49,78			
16	Canela-de porco	0,742	2,68	19,55	2,757	3,40	72,63	0,297	0,33	0,82
29	Canela-amarela	2,721	9,82	83,67	0,531	0,66	16,33			
30	Cerejeira	0,247	0,89	34,24	0,475	0,59	65,76			
TOTAL		24,370	87,92	12,78	77,986	96,29	40,91	88.295	99,32	46,31

% da espécie dentro do estrato respectivo

% da espécie entre todos os estratos.

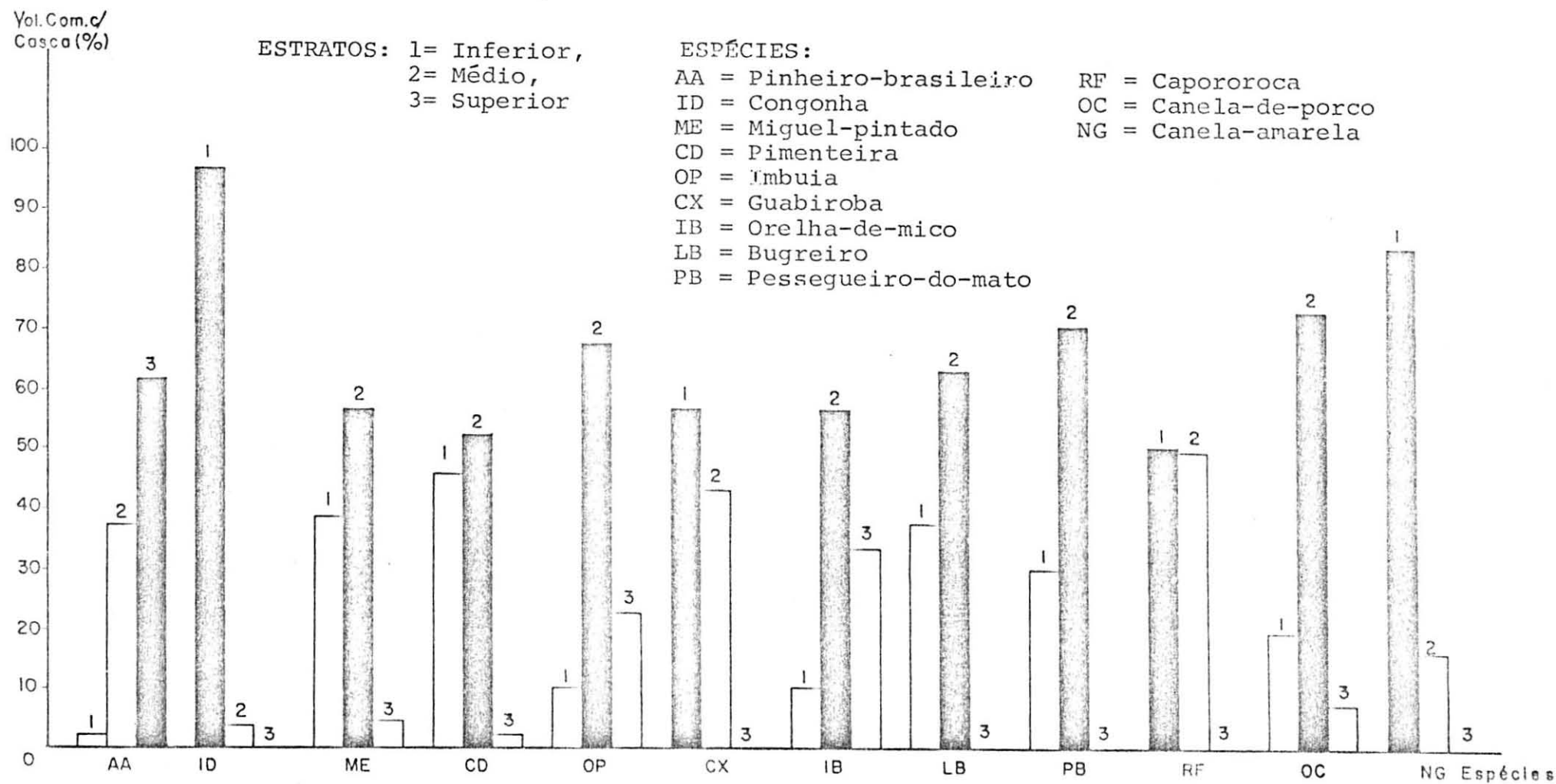


FIGURA 21: Volume Comercial c.c. (%) por Posição Sociológica das 12 principais espécies.

tram-se transformados para 1 ha, no Quadro 41 do Apêndice 6.

De acordo com o referido Quadro, pode-se observar, que para o total da floresta a Regeneração Natural está representada por 24342 indivíduos por ha, suficiente para garantir eficientemente a continuidade da floresta, embora algumas espécies apresentam uma Regeneração natural deficiente.

Das 46 espécies encontradas no levantamento estrutural, 6 delas (bracaatinga, cambarã, canela, casca-de-anta, sapopema e açoita-cavalo) não apresentaram indivíduos no levantamento da Regeneração. Com isso, pode-se dizer que estas espécies tendem a desaparecer da associação.

Por outro lado, outras espécies foram encontradas somente no levantamento da Regeneração, isto é, não apresentaram indivíduos com DAP maior ou igual a 20 cm. Estas espécies encontram-se relacionados no Quadro 19.

QUADRO 19: Nomes vulgares, científicas e famílias botânicas das espécies encontradas somente na Regeneração natural.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Açucarã	<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer	Flacourtiaceae
Ariticum	<i>Rollinia</i> sp.	Anonaceae
Camboata	<i>Cupania vernalis</i> Camb.	Sapindaceae
Guaçatunga	<i>Casearia</i> sp.	Flacourtiaceae
Mimosa	<i>Mimosa</i> sp.	Leguminosae-Min.
Pexerica	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	Melastomataceae
Rabo-de-mico	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Leguminosae-Min.
Sete-capotes	<i>Britoa selowiana</i> Berg.	Myrtaceae
Unha-de-gato	<i>Acacia bonariensis</i> Gill.	Leguminosae-Min.
Várias mirtaceas		

O pinheiro-brasileiro, espécie mais abundante da

floresta, com cerca de 42% do total das árvores, apresenta uma Regeneração natural deficiente, com apenas 3% do total da Regeneração encontrada (Quadro 41 do Apêndice 6). Isso demonstra que o pinheiro vem sofrendo problemas de Regeneração, no atual estágio da floresta, devido principalmente, ao fato de que suas sementes (pinhões) serem apreciadas por roedores, bem como coletadas pelo homem que as usa como alimentação.

As espécies que apresentaram maior Regeneração natural, foram murta (14%), canela-amarela (11%), chal-chal (7%), miguel-pintado (6%), unha-de-gato (5%), juvevê (5%). Essas espécies tem maiores possibilidades de sobrevivência no futuro do povoamento.

Em termos gerais, a Regeneração natural está assim distribuída:

Categoria de Tamanho I (0 - 1,5 m de altura)	= 51%
Categoria de Tamanho II (1,6 - 3,0 m de altura)	= 32%
Categoria de Tamanho III (3,1 m de altura - 19,9 cm de DAP)	= 17%.

A maior abundância de indivíduos na categoria inferior, é uma garantia da floresta, visto que apenas uma pequena parte dos indivíduos conseguem vencer a concorrência natural e chegar ao estrato superior.

Na Figura 22, encontram-se os valores de Abundância relativa (%) da Regeneração natural, para as principais espécies, onde se pode notar que apenas a canela-amarela apresenta uma Regeneração significativa. As demais espécies apresentam uma regeneração insuficiente para garantir a continuidade futura do povoamento.

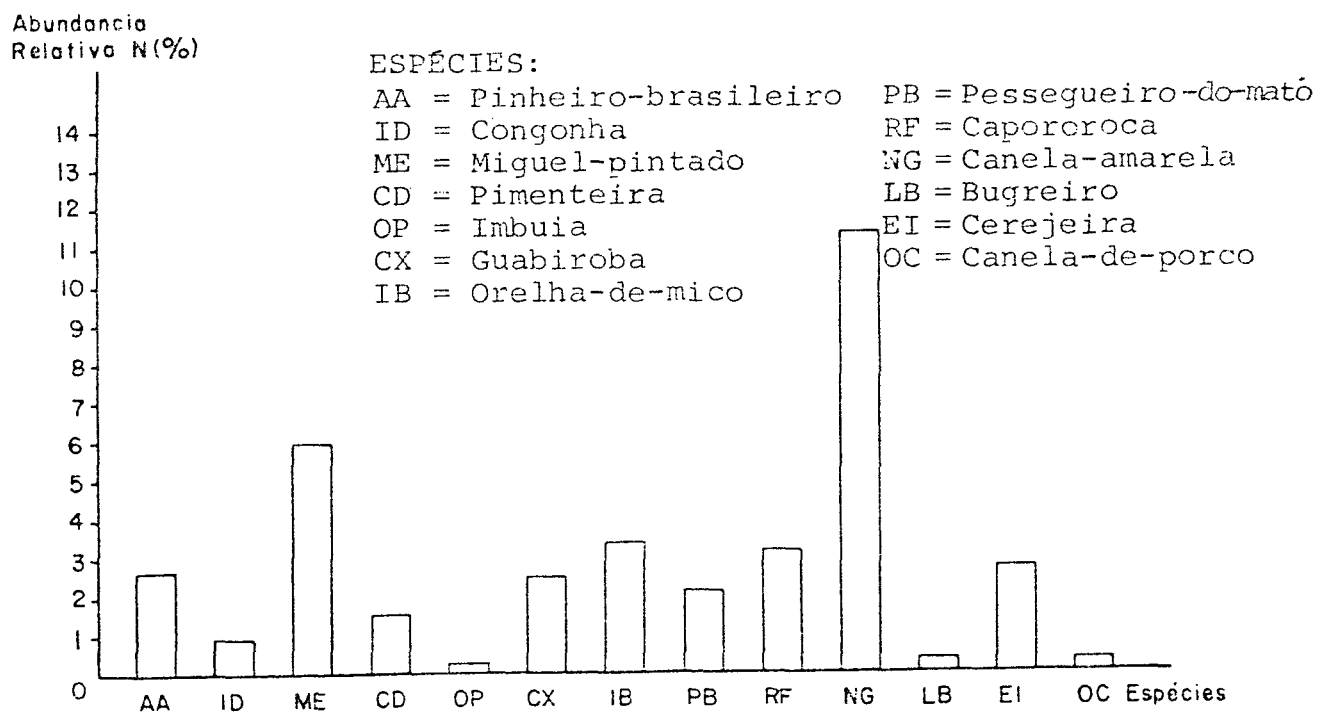


FIGURA 22: Abundância relativa (%) da Regeneração natural das 13 principais espécies.

A pobreza da Regeneração natural da maioria das espécies, pode ser devido ao fato de serem heliôfitas, isto é, necessitarem de muita luz, principalmente nas primeiras etapas de desenvolvimento, ou devido a fatores bióticos e climáticos adversos, como é o caso do pinheiro-brasileiro.

Contudo, há necessidade de estudos mais detalhados para se chegar a uma conclusão, sobre as diferentes fases da regeneração natural das espécies.

A distribuição do número de plantas por Categorias de Tamanho, para algumas das principais espécies, pode ser analisada pela Figura 23. Nota-se que apenas a canela-amarela está mais uniformemente representada nas 3 categorias de tamanho. As demais espécies, principalmente o pinheiro-brasileiro, apresentam uma certa desproporção no número de plantas por categoria de tamanho, fator prejudicial para o desenvolvimento

to da espécie.

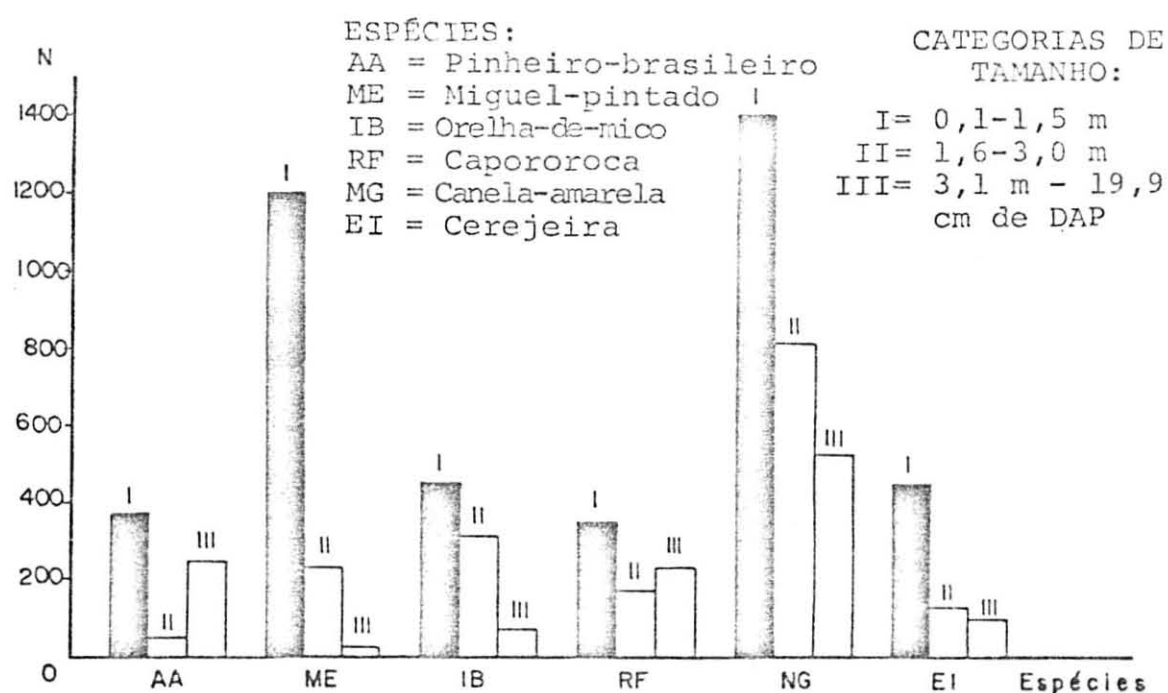


FIGURA 23: Número de plantas por Categorias de Tamanho da Regeneração natural, para algumas espécies.

Os valores Fitossociológicos da Regeneração Natural de cada espécie, calculados segundo a proposição de FINOL¹³, encontram-se no Quadro 42 do Apêndice 6.

De acordo com os resultados encontrados, a murta e a canela-amarela, foram as espécies mais representadas na Regeneração natural, possuindo portanto, Valores Fitossociológicos mais elevados. O pinheiro-brasileiro encontra-se em 8º lugar entre as espécies, na ordem de importância da Regeneração natural (Quadro 20). Essa espécie embora seja no estágio atual da floresta, a espécie mais importante, poderá no futuro deixar de ser, devido sua deficiente Regeneração natural.

QUADRO 20: Ordem de Importância Fitossociológica da Regeneração Natural, para algumas espécies.

ORDEM	ESPÉCIES	REGENERAÇÃO NATURAL (%)
1	Murta	9,96
2	Canela-amarela	8,76
3	Chal-chal	5,96
4	Miguel-pintado	5,70
5	Juvevê	4,19
6	Orelha-de-mico	3,60
7	Capororoca	3,26
8	Pinheiro-brasileiro	3,08
9	Guabiroba	3,01
10	Cerejeira	3,00

4.8. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA AMPLIADO (IVIA)

Os resultados do Índice de Valor de Importância Ampliado, calculados segundo a proposição de FINOL¹³, que considera para a caracterização do referido Índice, os parâmetros Horizontais e Verticais da floresta, ou seja, a soma dos valores de Abundância, Dominância, Frequência, Posição Sociológica e Regeneração Natural relativas, encontram-se no Quadro 33 do Apêndice 3.

As espécies que apresentam abundante Regeneração Natural ou uma Posição Sociológica regular, tem seus valores de Importância aumentado (IVIA%) em relação aos seus valores de Importância determinado apenas pelos parâmetros horizontais (IVI%).

Esse aumento no valor de Importância das espécies, com a inclusão dos parâmetros verticais, pode ser observado

com as espécies orelha-de-mico, capororoca, murta, juvevê, aroeira, erva-mate, caroba, chal-chal, caúna, canela-imbuia, canela-amarela, cerejeira, araçazeiro, cambuí, guamirim e outras menos importantes.

Para as 13 espécies principais da floresta, como demonstra o Quadro 21, algumas alterações ocorreram na ordem de seus valores de importância, com a inclusão dos parâmetros verticais (IVIA).

QUADRO 21: Índice de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIA) em % das 13 principais espécies.

CÓDIGO	ESPECIES	IVI (%)	IVIA (%)	DIFERENÇA (+ ou -)
1	Pinheiro-brasileiro	34,53	28,40	-
2	Congonha	10,98	9,92	-
3	Miguel-pintado	9,17	8,64	-
4	Pimenteira	5,84	5,04	-
5	Imbuia	5,72	4,34	-
6	Guabiroba	4,33	4,00	-
7	Orelha-de-mico	3,19	3,25	+
8	Bugreiro	2,07	1,75	-
9	Pessegueiro-do-mato	1,88	2,00	+
10	Capororoca	1,98	2,24	+
16	Canela-de-porco	2,19	1,80	-
29	Canela-amarela	4,64	5,47	+
30	Cerejeira	1,54	1,77	+
TOTAL		88,06	78,82	-

O pinheiro-brasileiro, congonha, miguel-pintado, pimenteira, imbuia, guabiroba, bugreiro e canela-de-porco, apresentaram uma diminuição nos seus valores de importância, tendo em vista a pouca Regeneração natural que apresentam. Por outro lado, as espécies orelha-de-mico, pessegueiro-do-

mato, capororoca, canela-amarela e cerejeira, por apresentarem maior regeneração natural, aumentaram seus respectivos valores de importância.

Para o conjunto das 13 principais espécies da floresta, houve uma redução de aproximadamente 10% no valor de importância das espécies com a inclusão dos parâmetros verticais (Regeneração natural e Posição Sociológica). Isso demonstra que essas principais espécies estão sendo substituídas pelas espécies menos importantes que, embora no estágio atual da floresta apresentam menores Abundância, Dominância, e Frequência, estão apresentando uma maior Regeneração natural e possivelmente, nos períodos futuros, serão as espécies mais características.

4.9. QUALIDADE DO FUSTE

Para caracterizar as árvores quanto a qualidade de seus fustes, classificou-se em 3 classes de Qualidade (Boa, Média e Má) e para cada uma delas analisou-se o Número de Árvores e Volume Comercial c.c.

4.9.1. NÚMERO DE ÁRVORES POR CLASSES DE QUALIDADE DO FUSTE

Os resultados da distribuição do número de árvores por classes de qualidade do fuste, para as diferentes espécies encontram-se no Quadro 43 do Apêndice 7.

Encontrou-se para o total das espécies, a seguinte distribuição do número de árvores por classes de qualidade do fuste:

Boa Qualidade = 58% das árvores

Média Qualidade = 20% das árvores

Má Qualidade = 22% das árvores

De acordo com esses valores, pode-se dizer que a boa forma dos fustes se sobressai neste tipo de floresta e com isso deduz-se que a maioria das árvores não necessitaram desviar-se em busca de luz durante os seus desenvolvimentos.

A qualidade do fuste das 13 espécies mais importantes da floresta, podem ser analisadas pelo Quadro 22.

Observa-se que essas espécies em conjunto dominam em 96% do total das árvores da floresta com boa qualidade do fuste, o que comprova a importância comercial dessas espécies.

O pinheiro-brasileiro, é a espécie que apresenta melhores fustes entre todas as espécies da floresta, visto representar 69% das árvores com fustes de boa qualidade. Por outro lado, a congonha apresenta os piores fustes da floresta, com cerca de 47% do total de fustes de má qualidade, logo, apresenta pouca importância comercial.

Observa-se também pelo Quadro 22, que o pinheiro-brasileiro apresenta cerca de 96% de suas árvores com boa qualidade de fuste, e apenas 0,5% com má qualidade, o que demonstra a sua alta importância econômica na floresta em questão.

Outras espécies, como a imbuia, orelha-de-mico, pessegueiro-do-mato e capororoca, apresentam a maioria de suas árvores com fustes de boa qualidade, e por isso também apresentam importância comercial.

Uma idéia da distribuição do número de árvores em percentagem entre as classes de qualidade do fuste, para as principais espécies da floresta, pode ser analisada pela Fi

QUADRO 22: Número de árvores por Classes de Qualidade do Fuste das 13 principais espécies, para as 9 parcelas levantadas.

CÓDIGO	ESPÉCIES	NÚMERO DE ÁRVORES									T O T A L	
		BOA QUALIDADE			MÉDIA QUALIDADE			MÁ QUALIDADE				
		N	% *	% **	N	% *	% **	N	% *	% **	N	% **
1	Pinheiro-brasileiro	854	69,04	96,28	30	7,23	3,38	3	0,63	0,34	887	100,0
2	Congonha	13	1,05	4,68	42	10,12	15,11	223	47,15	80,21	278	100,0
3	Miguel-pintado	74	5,98	38,94	74	17,83	38,54	44	9,30	22,92	192	100,0
4	Pimenteira	42	3,40	40,00	30	7,23	28,57	33	6,98	31,43	105	100,0
29	Canela-amarela	6	0,49	6,90	29	6,99	33,33	52	11,00	59,77	87	100,0
5	Imbuia	46	3,72	57,50	26	6,27	32,50	8	1,69	10,00	80	100,0
6	Guabiroba	20	1,62	26,32	36	8,68	47,37	20	4,23	26,31	76	100,0
7	Orelha-de-mico	43	3,48	65,15	12	2,89	18,18	11	2,33	16,67	66	100,0
8	Bugreiro	11	0,89	27,50	22	5,30	55,00	7	1,48	17,50	40	100,0
9	Pessegueiro-do-mato	20	1,62	57,14	13	3,13	37,14	2	0,42	5,72	35	100,0
10	Capororoca	25	2,02	65,79	12	2,89	31,58	1	0,21	2,63	38	100,0
16	Canela-de-porco	17	1,37	47,22	15	3,62	41,67	4	0,85	11,11	36	100,0
30	Cerejeira	11	0,89	47,82	6	1,45	26,09	6	1,27	26,09	23	100,0
TOTAL		1182	95,57	60,83	347	83,63	17,86	414	87,54	21,13	1943	100,0

* % da espécie dentro das respectivas Classes de Qualidade do Fuste

** % da espécie entre todas as Classes de Qualidade do Fuste.

gura 24.

4.9.2. VOLUME COMERCIAL c.c. POR CLASSES DE QUALIDADE DO FUSTE

Os resultados do volume comercial c.c. por classes de qualidade do fuste, das diferentes espécies da floresta, encontram-se no Quadro 44 do Apêndice 7.

Observa-se pelo referido Quadro, que aproximadamente 84% do volume comercial c.c. de todas as espécies, pertencem às árvores de boa qualidade do fuste, 9% às árvores de média qualidade do fuste e 7% às árvores de má qualidade.

Com isso, deduz-se que o povoamento analisado apresenta alta importância comercial, uma vez que a maior percentagem de volume comercial c.c. são de boa qualidade.

As 13 espécies mais importantes da floresta, demonstrados no Quadro 23, representam cerca de 98%, 88% e 90% do volume comercial c.c. total das espécies, respectivamente para as qualidades de fuste boa, média e má, sendo portanto, as espécies mais significantes da floresta analisada.

O pinheiro-brasileiro é a espécie mais importante comercialmente, visto representar em cerca de 80% do volume comercial total das espécies com boa qualidade.

A situação das espécies, quanto ao volume comercial c.c. por classes de qualidade do fuste, pode ser resumida da seguinte maneira:

- Espécies que apresentam maior percentagem de volume comercial de boa qualidade:

Pinheiro-brasileiro = 98%

QUADRO 23: Volume comercial c.c. por Classes de Qualidade do Fuste das 13 principais espécies, para as 9 parcelas levantadas.

CÓDIGO	ESPÉCIES	V O L U M E C O M E R C I A L									T O T A L	
		BOA QUALIDADE			MÉDIA QUALIDADE			MÁ QUALIDADE			m ³	% **
		m ³	% *	% **	m ³	% *	% **	m ³	% *	% **		
1	Pinheiro-brasileiro	1189,784	79,89	98,02	22,117	13,15	1,82	1,901	1,57	0,16	1213,802	100,0
2	Congonha	3,599	0,24	7,50	8,516	5,06	17,75	35,854	29,60	74,75	47,969	100,0
3	Miguel-pintado	58,035	3,90	48,28	41,177	24,48	34,25	20,997	13,34	17,47	120,209	100,0
4	Pimenteira	31,422	2,11	60,87	8,489	5,05	16,45	11,708	9,67	22,68	51,619	100,0
29	Canela-amarela	5,296	0,86	18,10	9,456	5,62	32,31	14,513	11,98	49,59	29,265	100,0
5	Imbuia	81,600	5,48	85,88	18,443	10,97	17,15	7,490	6,18	6,97	107,533	100,0
6	Guabiroba	8,688	0,58	38,42	9,600	5,71	42,45	4,326	3,57	19,13	22,614	100,0
7	Orelha-de-mico	33,193	2,23	72,67	7,689	4,57	16,83	4,798	3,96	10,50	45,680	100,0
8	Bugreiro	4,523	0,30	36,24	6,471	3,85	51,84	1,488	1,23	11,92	12,482	100,0
9	Pessegueiro-do-mato	7,012	0,47	62,88	3,475	2,07	31,16	0,1664	0,55	5,96	11,151	100,0
10	Capororoca	9,143	0,62	70,95	2,950	1,75	22,89	0,794	0,66	6,16	12,887	100,0
16	Canela-de-porco	21,591	1,45	63,21	8,743	5,20	25,59	3,826	3,16	11,20	34,160	100,0
30	Cerejeira	4,710	0,32	72,47	1,031	0,61	15,87	0,758	0,63	11,66	6,499	100,0
TOTAL		1458,586	97,95	85,01	148,157	88,09	8,63	109,117	90,10	6,36	17,870	100,0

* % da espécie dentro das respectivas classes de Qualidade do Fuste

** % da espécie entre todas as classes de Qualidade do Fuste.

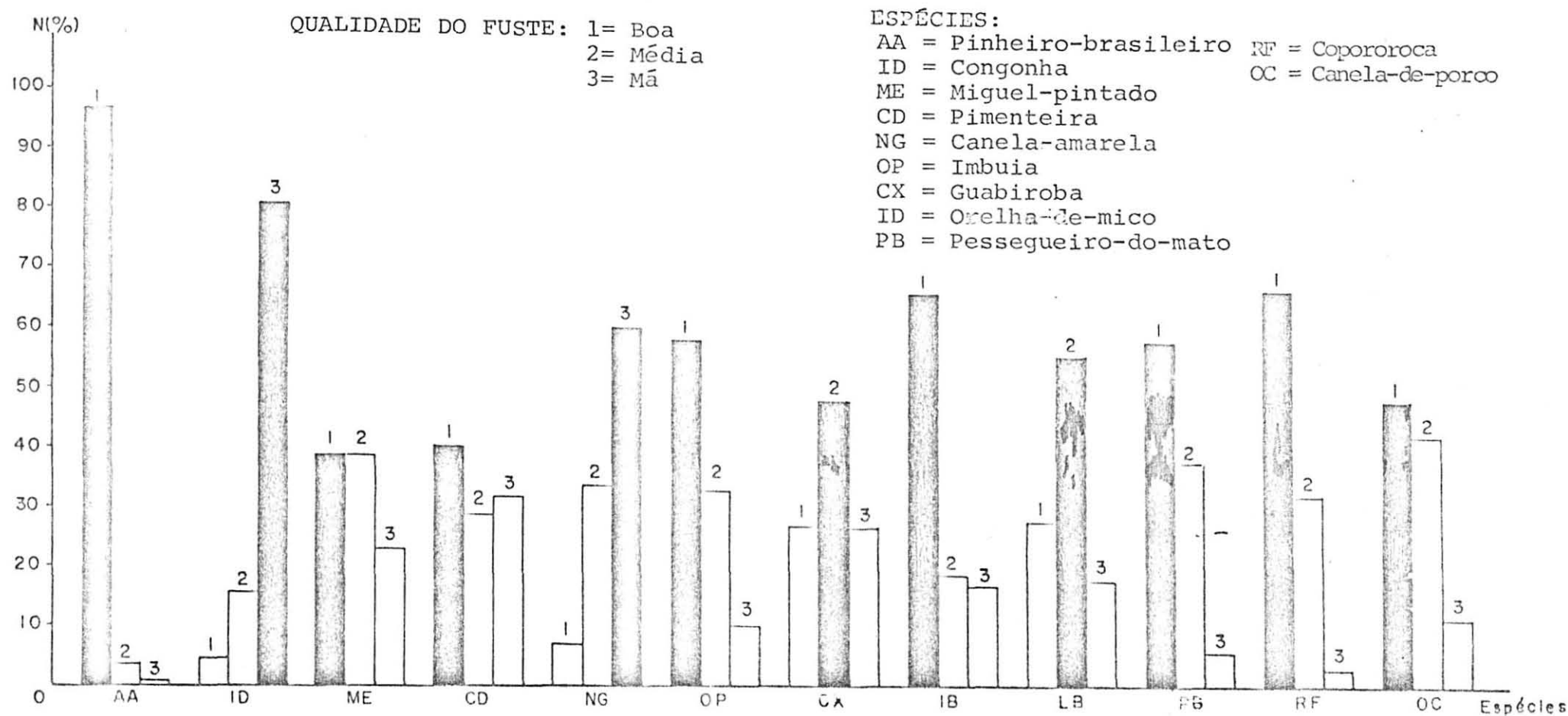


FIGURA 24: Distribuição do número de árvores (%) por Classes de Qualidade do Fuste das 12 principais espécies.

Miguel-pintado	=	48%
Pimenteira	=	60%
Imbuia	=	76%
Orelha-de-mico	=	73%
Pessegueiro-do-mato	=	63%
Capororoca	=	71%
Canela-de-porco	=	63%

- Espécies que apresentam maior percentagem de volume comercial de média qualidade:

Guabiroba = 42%

Bugreiro = 52%

- Espécies que apresentam maior percentagem de volume comercial de má qualidade:

Congonha = 75%

Canela-amarela = 50%

Uma idéia da distribuição dos volumes comerciais c.c. por classe de qualidade do fuste, das principais espécies da floresta, pode ser analisada pela Figura 25.

4.10. VITALIDADE DAS ÁRVORES

Foram calculados, para caracterizar o estado de vitalidade geral das árvores, o número de árvores e o volume comercial c.c. por Classes de Vitalidade, considerando também, 3 classes (Vitalidade Boa, Média e Má).

4.10.1. NÚMERO DE ÁRVORES POR CLASSES DE VITALIDADE

Os resultados da distribuição do número de árvores

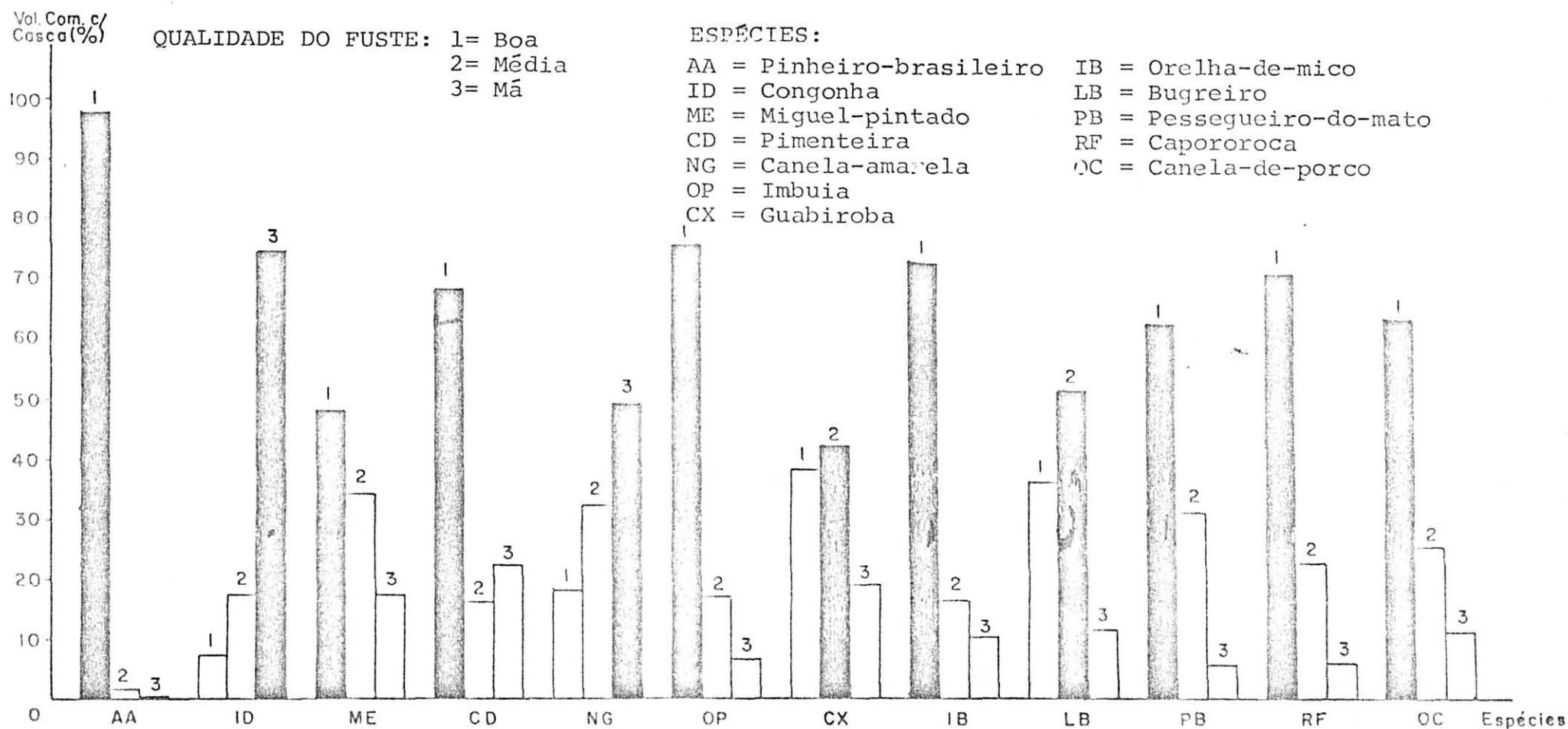


FIGURA 25: Distribuição do Volume Comercial c.c. por Classes de Qualidade do Fuste das 12 principais espécies.

por classes de Vitalidade das diferentes espécies, encontram-se no Quadro 45 do Apêndice 7.

De acordo com o referido Quadro, observa-se que cerca de 65% do total das árvores encontradas na floresta, apresentam alta Vitalidade, 22% com média Vitalidade, e apenas 13% com má Vitalidade. Isso demonstra que a floresta analisada encontra-se em pleno desenvolvimento, embora com um determinado número de árvores em estado de madureza, e com isso apresentando baixa Vitalidade.

Analisando as 13 principais espécies da floresta, pelo Quadro 24, observa-se que a maioria delas apresentaram excelente Vitalidade, destacando o pinheiro-brasileiro e a capororoca, com mais de 90% de seus indivíduos de boa Vitalidade.

A situação das espécies, quanto o número de árvores por classes de Vitalidade, pode ser assim resumida:

- Espécies com boa vitalidade:

Pinheiro-brasileiro	= 96%
Miguel-pintado	= 57%
Pimenteira	= 59%
Imbuia	= 63%
Guabiroba	= 64%
Orelha-de-mico	= 67%
Pessegueiro-do-mato	= 74%
Capororoca	= 92%
Canela-de-porco	= 47%
Cerejeira	= 83%

- Espécies com média vitalidade:

Canela-amarela	= 47%
----------------	-------

QUADRO 24: Número de árvores por Classes de Vitalidade das 13 principais espécies, para as 9 parcelas levantadas.

CÓDIGO	ESPÉCIES	N Ú M E R O D E Á R V O R E S									T O T A L	
		BOA VITALIDADE			MÉDIA VITALIDADE			MA VITALIDADE				
		N	% *	% **	N	% *	% **	N	% *	% **	N	% **
1	Pinheiro-brasileiro	857	61,88	96,62	27	5,86	3,04	3	1,07	0,34	887	100,0
2	Congonha	10	0,72	3,60	126	27,33	45,32	142	50,90	51,08	278	100,0
3	Miguel-pintado	110	7,94	57,29	65	14,10	33,85	17	6,09	8,86	192	100,0
4	Pimenteira	62	4,48	59,05	32	6,94	30,47	11	3,94	10,48	105	100,0
29	Canela-amarela	16	1,16	18,39	41	8,89	47,13	30	10,75	34,48	87	100,0
5	Imbuia	50	3,61	62,50	21	4,56	26,25	9	3,23	11,25	80	100,0
6	Guabiroba	49	3,54	64,47	25	5,42	32,90	2	0,72	2,63	76	100,0
7	Orelha-de-mico	44	3,18	66,67	15	3,25	22,73	7	2,51	10,60	60	100,0
8	Bugreiro	15	1,08	37,50	18	3,90	45,00	7	2,51	17,50	40	100,0
9	Pessegueiro-do-mato	26	1,88	74,29	6	1,30	17,14	3	1,07	8,57	35	100,0
10	Capororoca	35	2,53	92,11	3	0,65	7,89	0	0,0	0,0	38	100,0
16	Canela-de-porco	17	1,23	47,22	14	3,04	38,89	5	1,79	13,89	36	100,0
30	Ceregeira	19	1,37	82,61	3	0,65	13,04	1	0,36	4,35	23	100,0
TOTAL		1310	94,60	67,42	396	85,89	20,38	237	84,94	12,22	1943	100,0

* % da espécie dentro das respectivas classes de Vitalidade

** % da espécies entre todas as classes de Vitalidade.

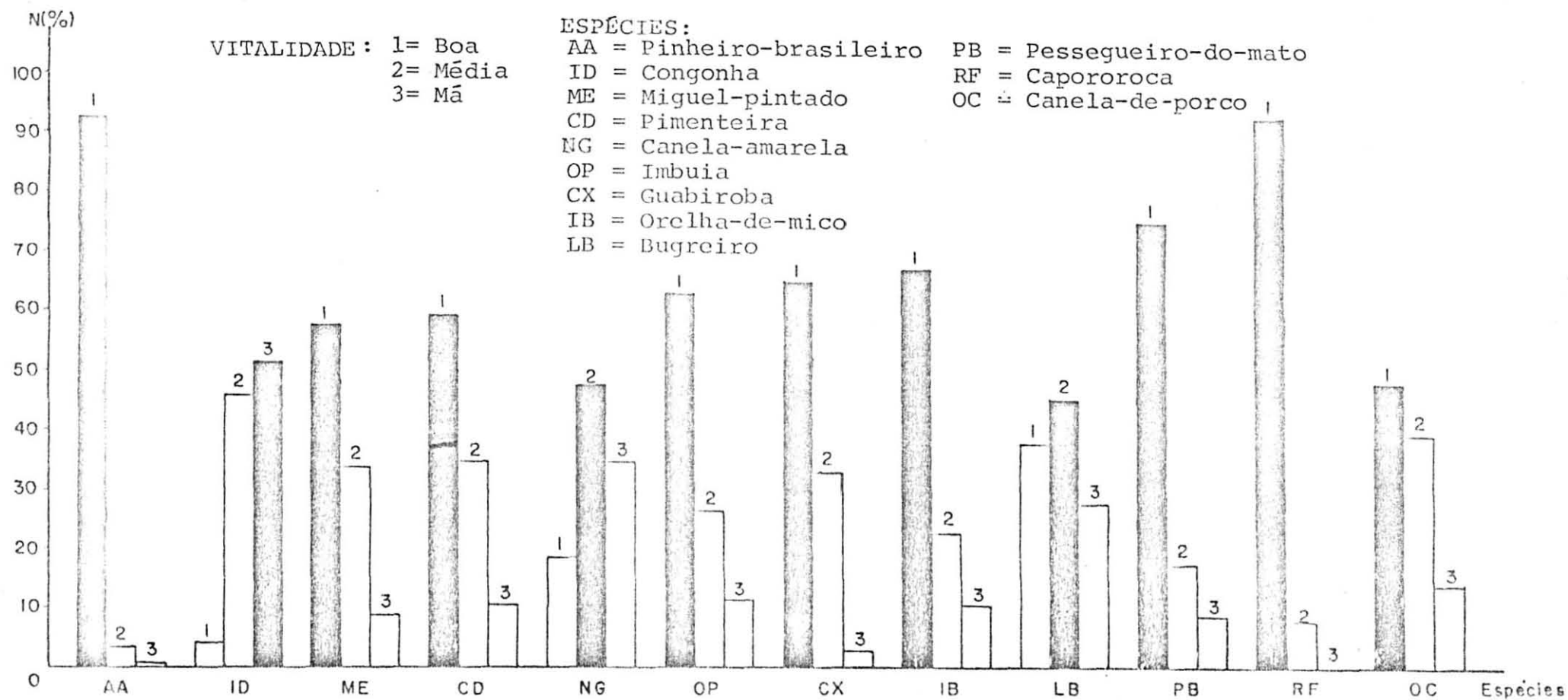


FIGURA 26: Distribuição do número de árvores (%) por Classes de Vitalidade das 12 principais espécies.

Bugreiro = 45%

- Espécies com má vitalidade:

Congonha = 51%

Uma idéia da distribuição do número de árvores por classes de Vitalidade, das principais espécies, é dada pela Figura 26, onde pode-se observar com maior clareza as diferenças do número de árvores entre as classes de Vitalidade.

4.10.2. VOLUME COMERCIAL c.c. POR CLASSES DE VITALIDADE

Os resultados da distribuição do Volume comercial c.c. por classes de Vitalidade das diferentes espécies, encontram-se no Quadro 46 do Apêndice 7.

Pode-se observar pelo referido Quadro, que 85% do Volume comercial da totalidade da floresta pertencem às árvores de boa Vitalidade, 11% às árvores de média Vitalidade e apenas 4% às árvores de Má Vitalidade.

Para as 13 principais espécies da floresta, demonstradas no Quadro 25, nota-se que a maioria delas apresentam maiores percentagens de volume comercial para as árvores de Boa Vitalidade, sendo o pinheiro-brasileiro, capororoca e cerejeira com valores superiores a 90%.

A distribuição do Volume comercial c.c. por classes de Vitalidade das principais espécies podem ser analisadas com maior clareza pela Figura 27.

4.11. PERFIL ESTRUTURAL

Os perfís estruturais são outras formas de descrever

QUADRO 25: Volume Comercial c.c. por Classes de Vitalidade das 13 espécies, para as 9 parcelas levantadas.

CÓDIGO	ESPÉCIES	V O L U M E C O M E R C I A L									T O T A L	
		BOA VITALIDADE			MÉDIA VITALIDADE			MÁ VITALIDADE				
		m ³	% *	% **	m ³	% *	% **	m ³	% *	% **	m ³	% **
1	Pinheiro-brasileiro	1198,436	79,02	98,74	14,001	7,52	1,15	1,365	1,80	0,11	1213,812	100,0
2	Congonha	2,964	0,20	6,18	22,857	12,28	47,65	22,148	29,20	46,17	47,969	100,0
3	Miguel-pintado	74,709	4,93	62,15	37,495	20,15	31,19	8,005	10,55	6,66	120,209	100,0
4	Pimenteira	37,043	2,44	71,76	11,376	6,11	22,04	3,200	4,22	6,20	51,619	100,0
29	Canela-amarela	5,659	0,37	19,34	14,162	7,61	48,39	9,444	12,45	38,27	29,265	100,0
5	Imbuia	62,125	4,10	57,77	35,474	19,26	33,34	9,554	12,60	8,89	107,553	100,0
6	Guabiroba	15,813	1,04	69,93	6,474	3,48	28,63	0,327	0,43	1,44	32,614	100,0
7	Orelha-de-mico	34,090	2,25	74,63	7,983	4,29	17,47	3,607	4,76	7,90	45,680	100,0
8	Bugreiro	5,901	0,39	47,28	4,858	2,61	38,92	1,723	2,27	13,80	12,482	100,0
9	Pessegueiro-do-mato	8,185	0,54	73,40	2,201	1,18	19,74	0,765	1,01	6,86	11,151	100,0
10	Capororoca	11,912	0,79	92,43	0,975	0,52	7,57	0,0	0,0	0,0	12,887	100,0
16	Canela-de-porco	16,504	1,09	48,31	13,080	7,03	38,29	4,576	6,03	13,40	34,160	100,0
30	Cerejeira	5,957	0,39	91,66	0,319	0,17	4,91	0,223	0,29	3,43	6,499	100,0
TOTAL		1479,298	96,55	86,21	171,635	92,21	10,00	64,937	85,61	3,79	1715,870	100,0

* % da espécie dentro das respectivas classes de Vitalidade

** % da espécie entre todas as classes de Vitalidade.

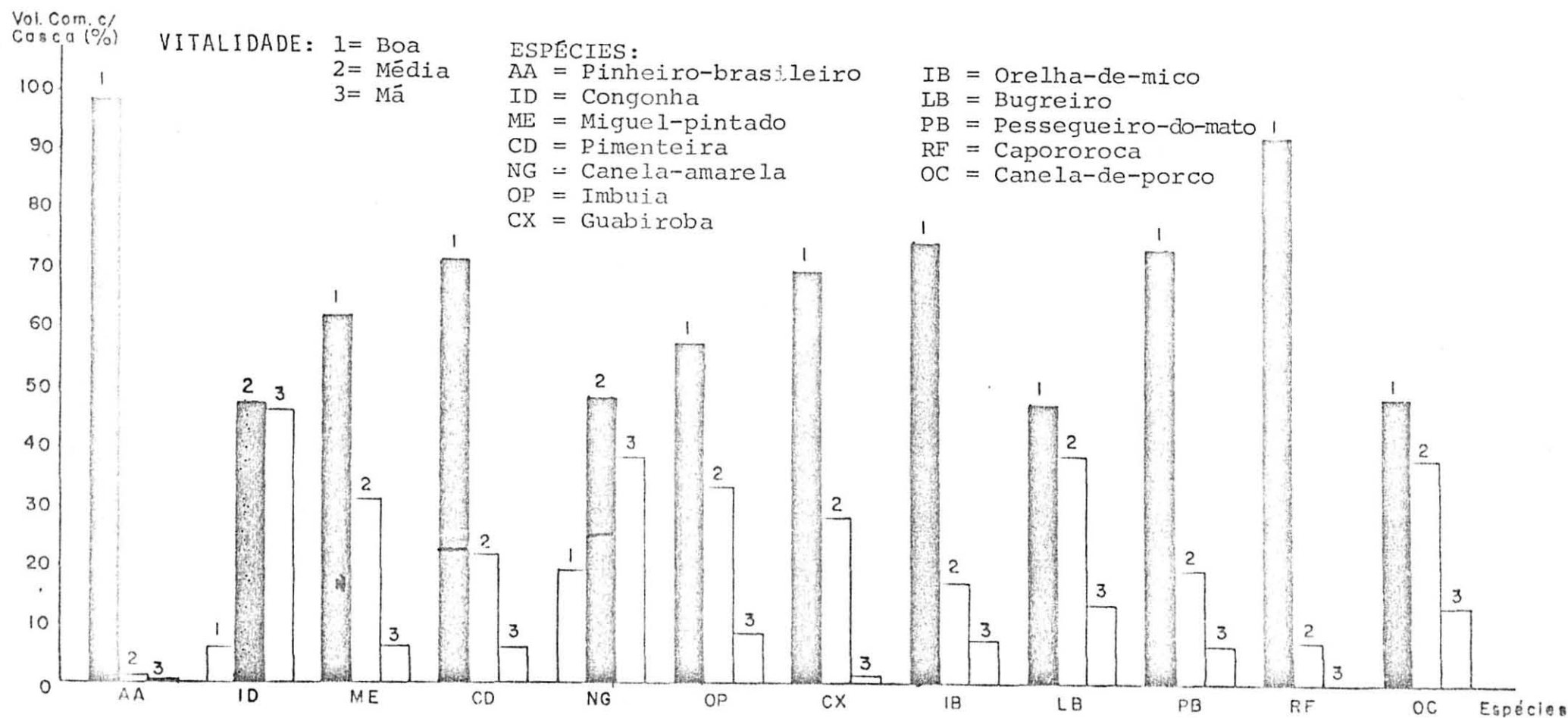


FIGURA 27: Distribuição do Volume comercial c.c. (%) por Classes de Vitalidade das 12 principais espécies.

a estrutura da floresta. Eles permitem uma visão espacial completa, tanto vertical como horizontal da floresta, já que representam perfís verticais com suas respectivas projeções horizontais.

De acordo com a literatura, os métodos usados até o presente para a representação da floresta através de perfís estruturais, foram feitos através de desenhos esquemáticos em faixas de dimensões variáveis, geralmente 10 x 60 m ou até 10 x 100 m.

No presente trabalho, a representação da floresta através de perfís estruturais, foi feita por duas maneiras:

- a) Perfís tridimensionais, feito automaticamente pelo "Plotter" do Computador.
- b) Perfís tradicionais bidimensionais, isto é, através de desenhos esquemáticos.

Os Perfís tridimensionais, foram feitos em uma parcela de 100 x 100 m, representando uma situação média da floresta, enquanto que os Perfís tradicionais foram feitos em 3 faixas de 10 x 100 m, representando situações de baixa, média e alta densidade de árvores. Para efeito de comparação entre os dois métodos, elaborou-se um perfil tridimensional da faixa de média densidade, representada pelo perfil tradicional.

4.11.1. PERFIL TRIDIMENSIONAL FEITO AUTOMATICAMENTE PELO "PLOTTER" DO COMPUTADOR.

4.11.1.1. EFICIÊNCIA DOS PERFÍS TRIDIMENSIONAIS

A representação da floresta através dos perfís tridi

dimensionais, resultou ser altamente eficiente, visto fornecer uma idéia precisa da composição e distribuição das árvores (ver Figura 28-35).





Além de eficientes, os perfís tridimensionais desenvolvidos pelo Computador, apresentam várias vantagens, comparando com os métodos tradicionais:

- a) Possibilita representar grandes áreas da floresta (parcelas inteiras) através de perfís verticais e horizontais.
- b) Facilidade de execução, por usar dados armazenados pelo Computador, evitando assim, medições e desenhos esquemáticos no campo, o que tornaria o trabalho muito demorado.
- c) Possibilidade de usar equações de regressão para o cálculo do diâmetro das copas, necessários para a representação dos perfís, tarefa essa praticamente impossível de realizar em florestas muito densas.
- d) Uma vez estando os dados necessários armazenados no Computador, há a possibilidade de escolher a situação desejada a ser representada nos perfís, como por exemplo, a representação das árvores por classes de diâmetro, por classes de altura, por espécie ou mesmo em determinada faixa da parcela. Há também a possibilidade de destacar por cores, qualquer critério acima mencionado.

4.11.1.2. INTERPRETAÇÃO DOS PERFÍS TRIDIMENSIONAIS

Os perfís tridimensionais verticais desenvolvidos por

LEGENDA DOS PERFIS TRIDIMENSIONAIS

SÍMBOLO	CÓDIGO	ESPÉCIE
	1	Pinheiro-brasileiro
	2	Congonha
	3	Miguel-pintado
	4	Pimenteira
	5	Imbuia
	6	Guabiroba
	29	Canela-amarela
	8	Bugreiro
	9	Pessegueiro-do-mato
	16	Canela-de-porco
	30	Cerejeira
	12	Juvevê
	14	Erva-mate
	19	Caroba
	22	Pau-andrade
	24	Guaperê
	25	Caúna
	28	Canela-imbuia
	31	Canela
	33	Concon
	36	Cambuí
	46	Desconhecida

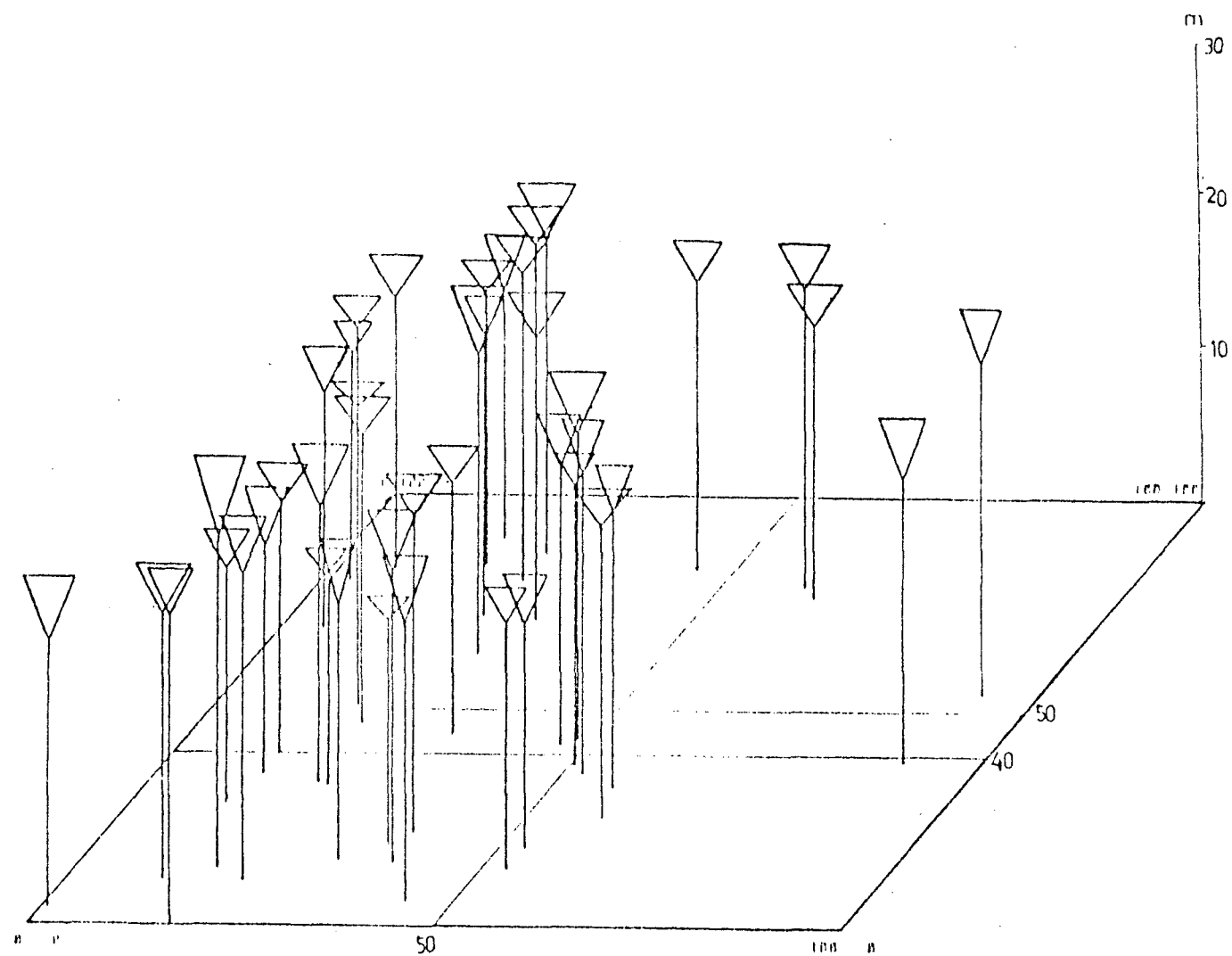
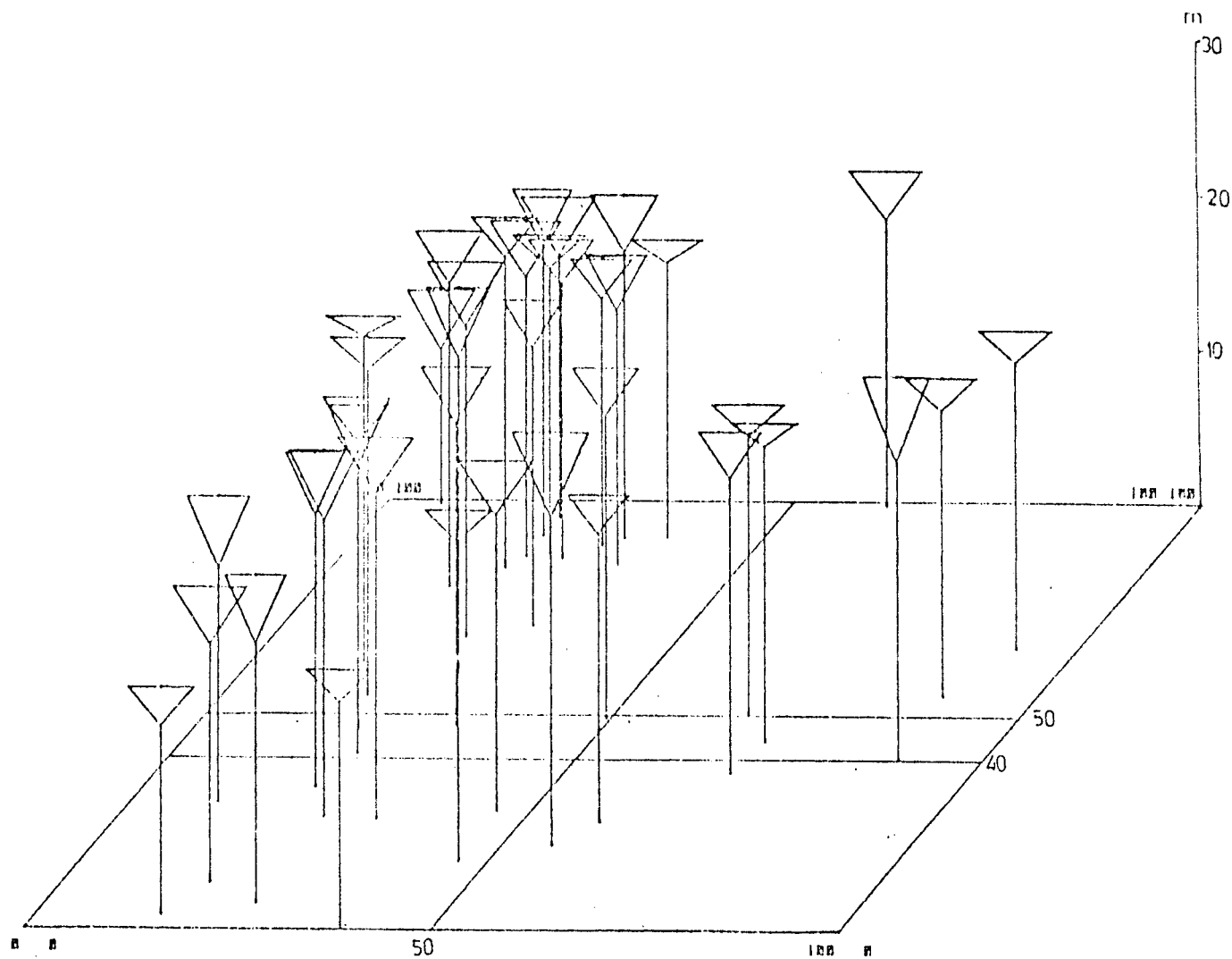


FIGURA 28: Perfil Tridimensional Vertical dos pinheiros com $20 \text{ cm} < \text{DAP} < 30 \text{ cm}$.



QUADRO 29: Perfil Tridimensional Vertical dos pinheiros com $30 \text{ cm} < \text{DAP} < 40 \text{ cm}$.

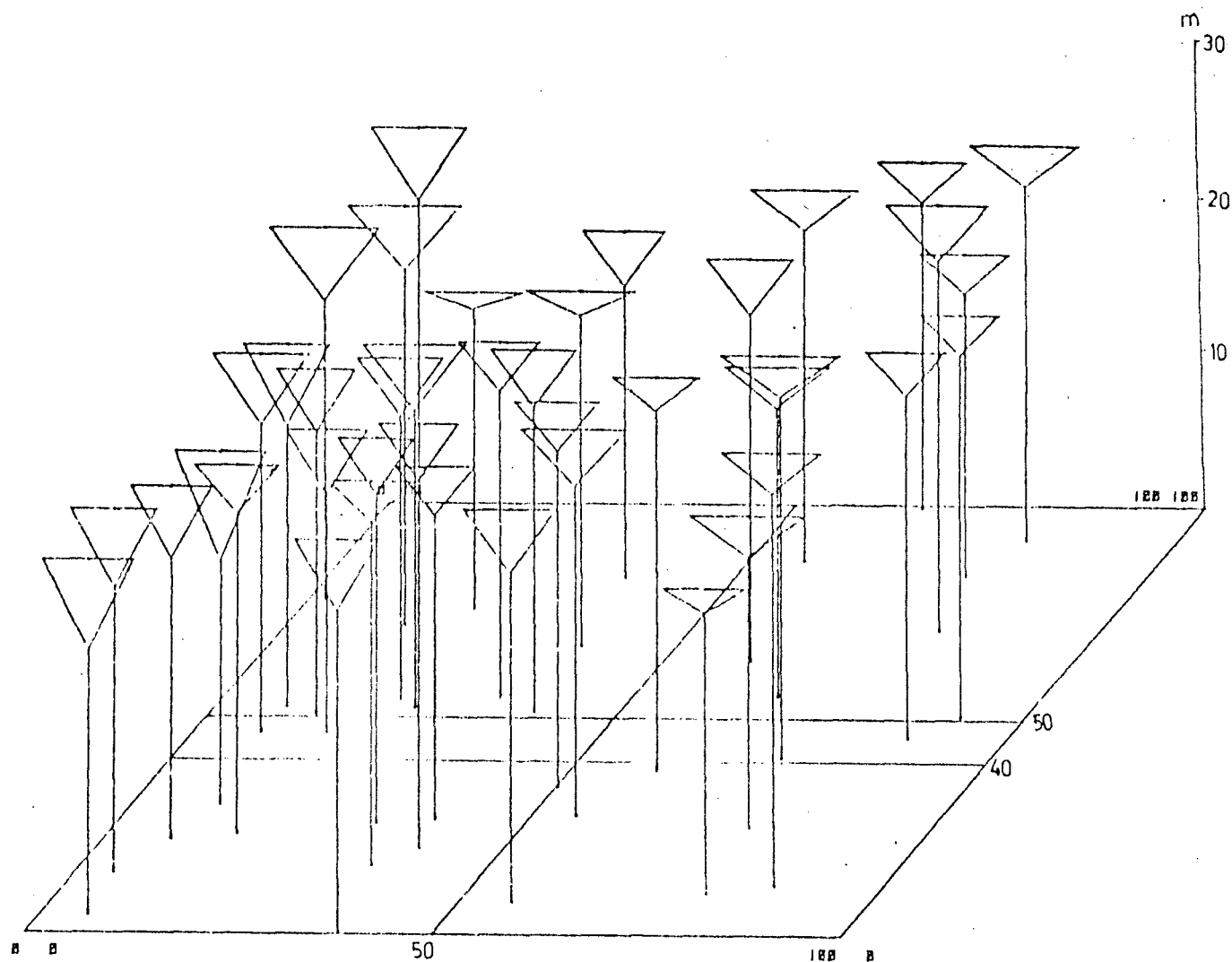


FIGURA 30: Perfil Tridimensional Vertical dos pinheiros com DAP > 40 cm.

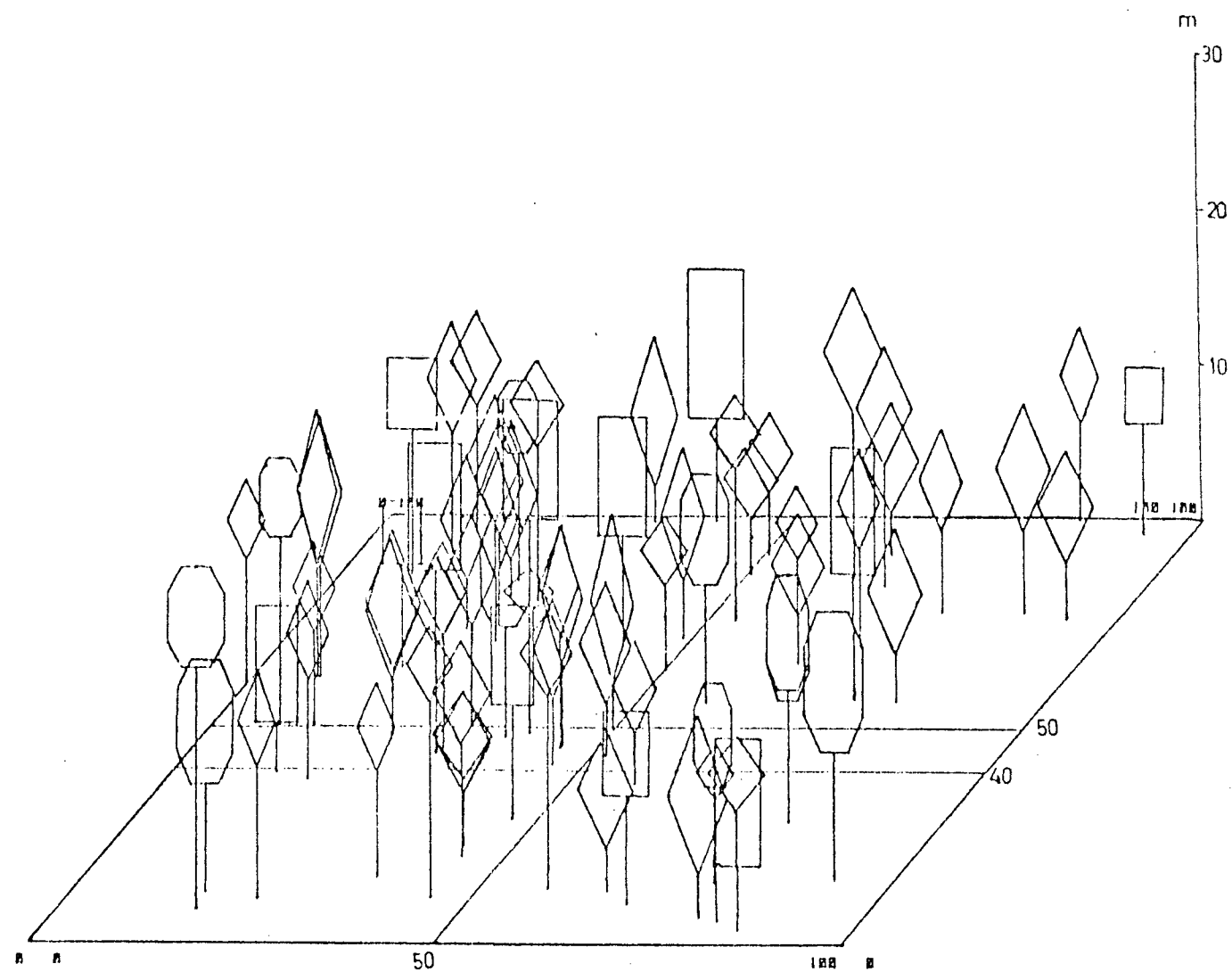


FIGURA 31: Perfil Tridimensional Vertical das folhosas com $20 \text{ cm} < \text{DAP} < 30 \text{ cm}$.

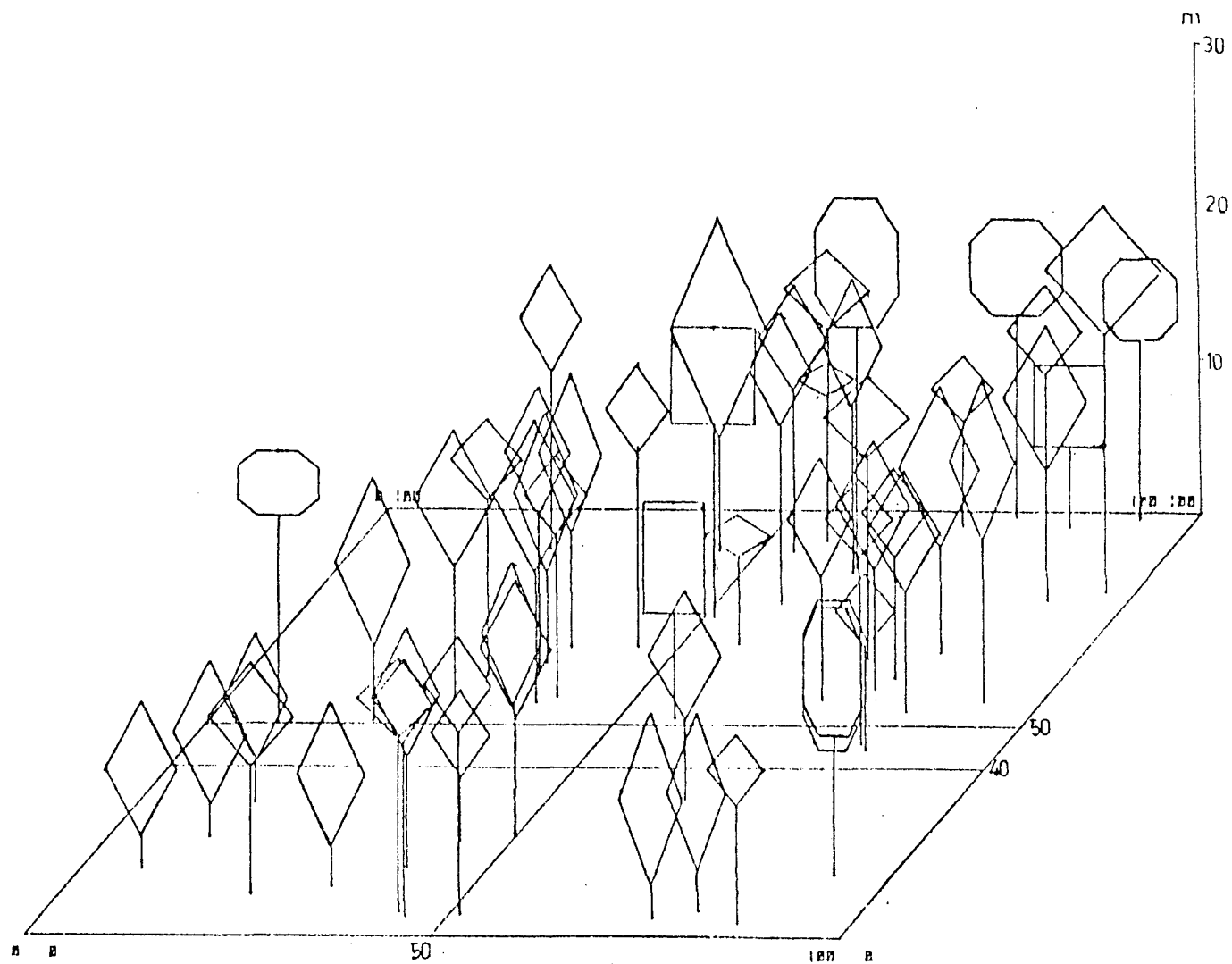


FIGURA 32: Perfil Tridimensional Vertical das Folhasas com DAP > 30 cm.

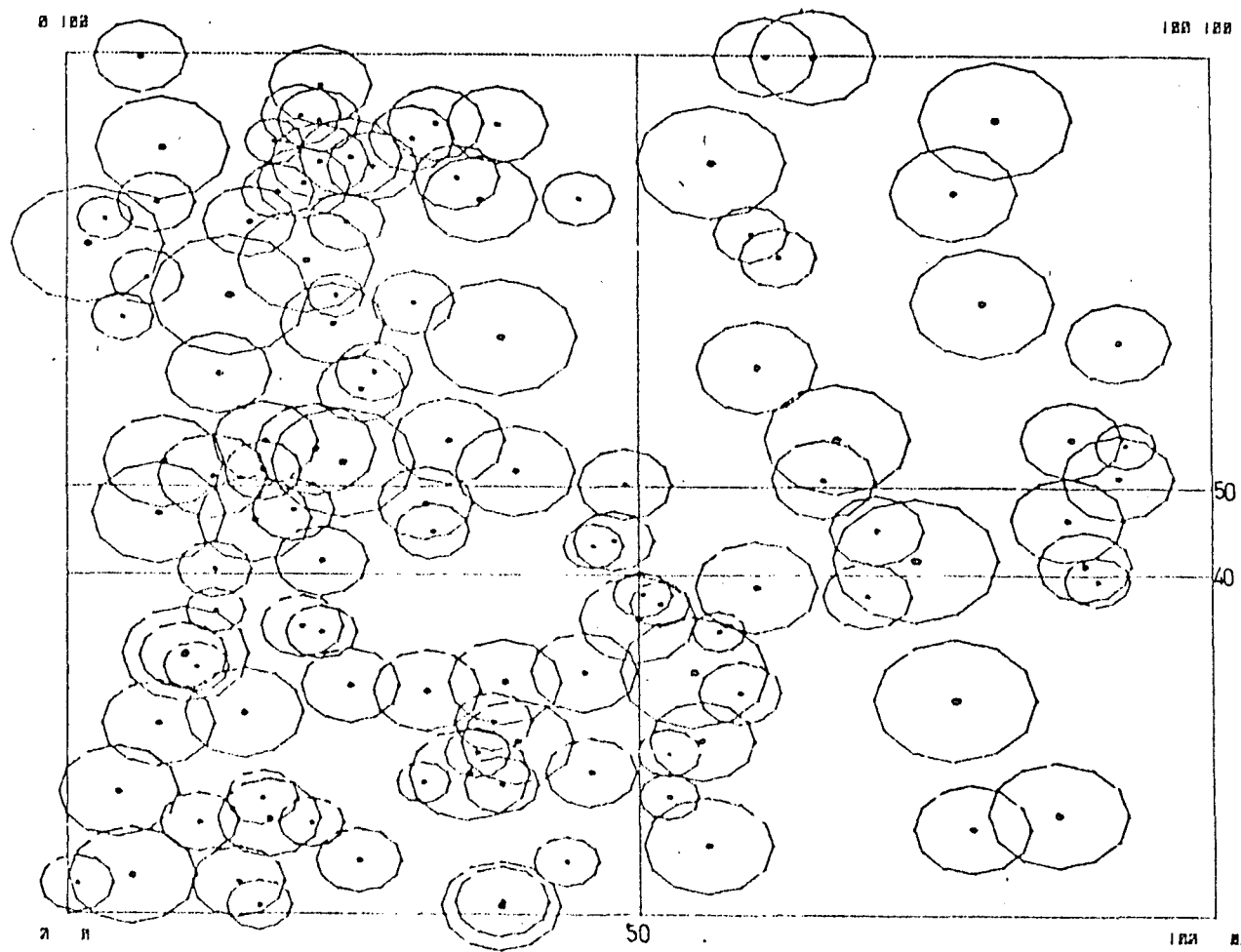


FIGURA 33: Projeção Horizontal das copas dos pinheiros.

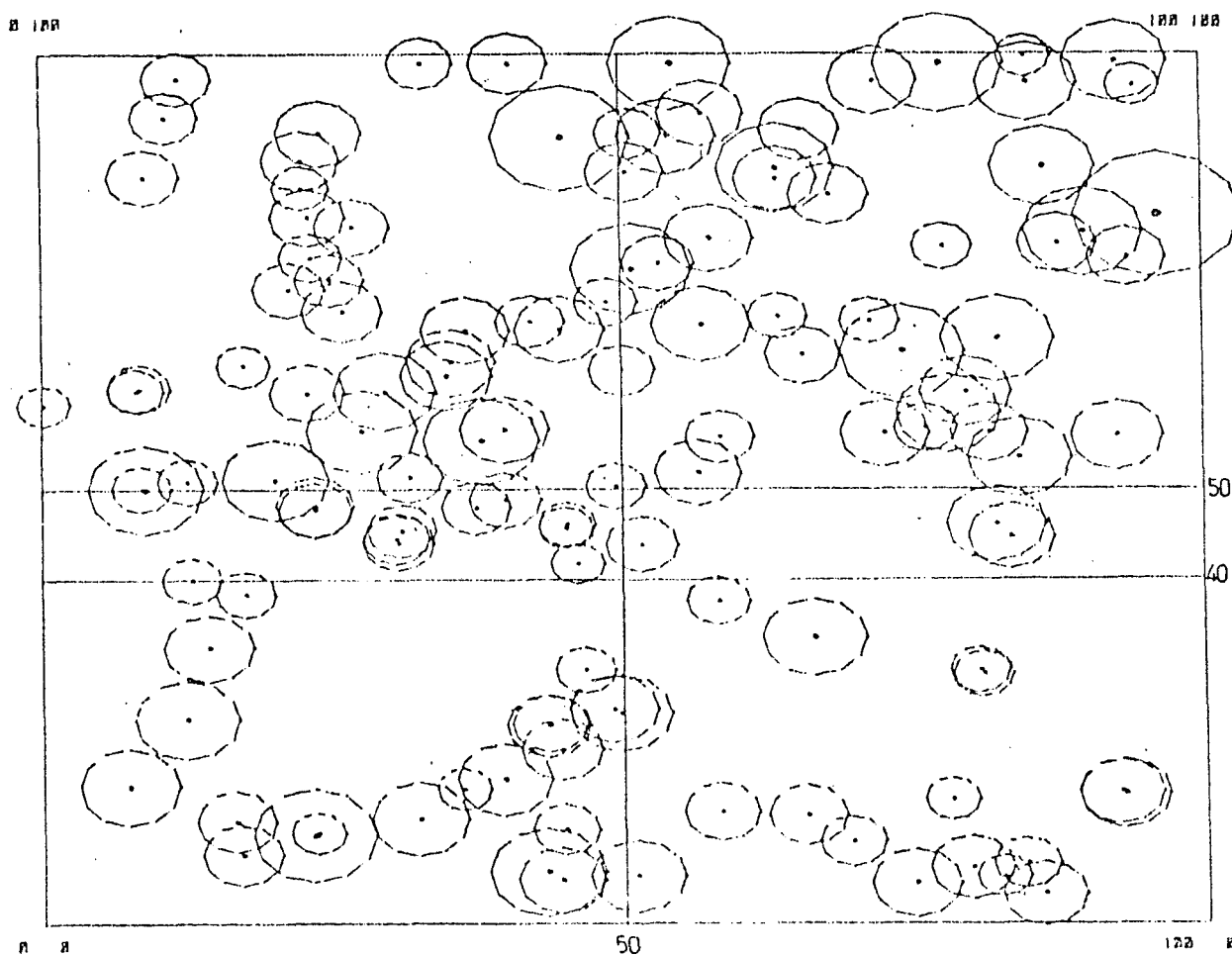


FIGURA 34: Projeção Horizontal das copas das folhosas.

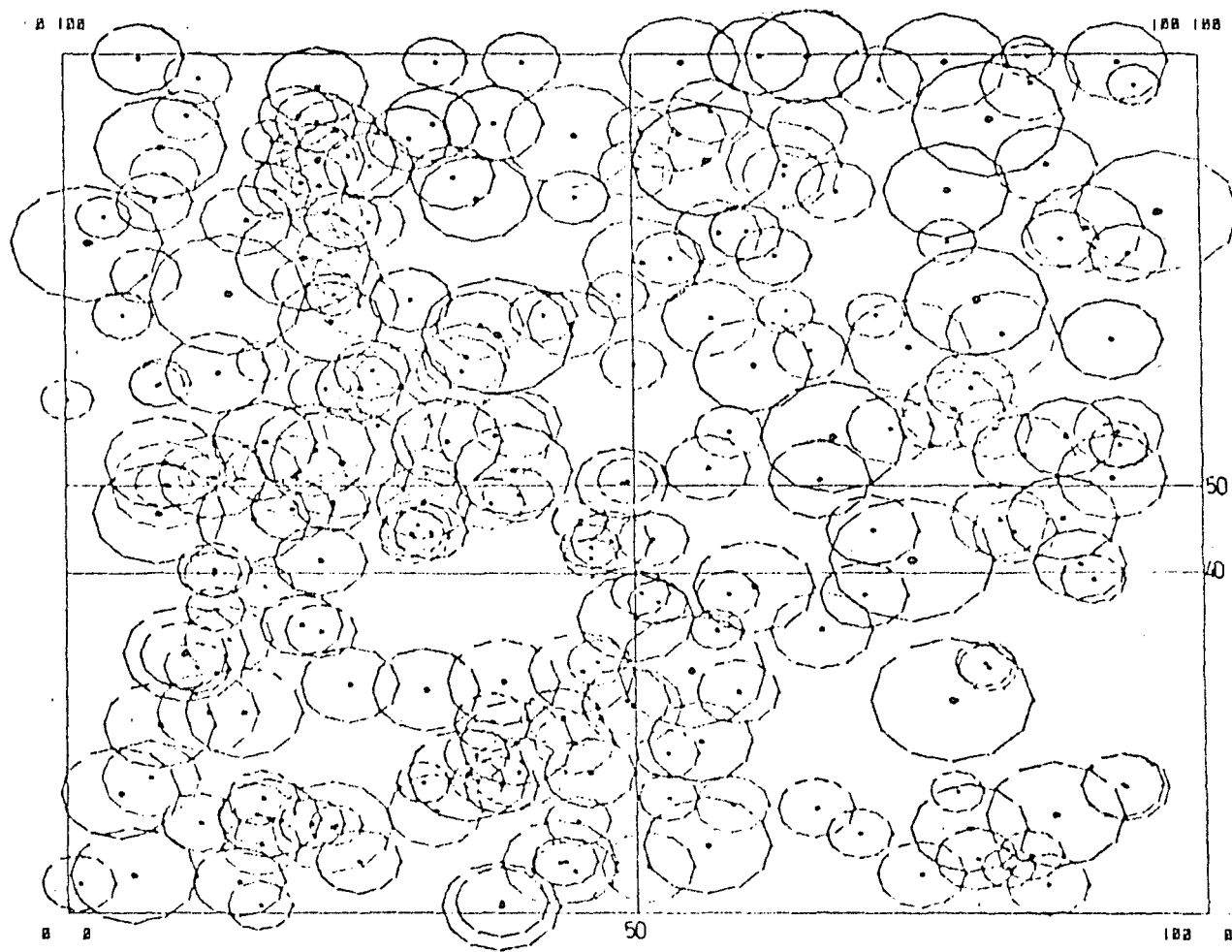


FIGURA 35: Projeção Horizontal das copas de todas as árvores da parcela.

classes de diâmetro e separadamente para o pinheiro-brasileiro e para as folhosas em conjunto, encontram-se nas Figuras 28-32.

Nas Figuras 33 e 34, encontram-se as projeções horizontais das copas das árvores, respectivamente para os pinheiros e para as folhosas em conjunto, e na Figura 35 encontram-se as projeções totais das árvores na parcela analisada. Como o plotter do computador utiliza escalas horizontais e verticais diferentes, a projeção das copas representadas nas respectivas figuras, apresentam-se com formato elíptico, mas na realidade são circulares.

Quanto a distribuição das árvores, observa-se pelas Figuras 28 e 29, que os pinheiros de dimensões menores encontram-se concentradas numa determinada faixa da parcela, enquanto que os pinheiros de dimensões maiores (Figura 30) encontram-se regularmente distribuídos. Essa concentração das árvores das classes diamétricas inferiores em apenas uma parte da parcela, será prejudicial no futuro do povoamento, uma vez que faltarão indivíduos de dimensões maiores na faixa oposta, o que possivelmente ocasionará prejuízos para a regeneração natural.

Por outro lado, as espécies folhosas analisadas em conjunto (Figuras 31 e 32) apresentam-se mais uniformemente distribuídas em todas as classes diamétricas, embora isso não ocorra se for analisadas cada espécie individualmente, já que muitas delas apresentam-se em grupos distintos.

Analisando os perfís verticais em conjunto, nota-se a posição superior dos pinheiros em relação as espécies folhosas, isto é, os pinheiros tendem a ocupar o estrato superior

da floresta, enquanto que as folhosas limitam-se aos estratos inferiores.

Pelas projeções horizontais (Figuras 33 e 34), observa-se que a cobertura ocupada pelas copas do pinheiro-brasileiro é bem maior que nas folhosas, isso porque suas copas são de maiores dimensões. O pinheiro-brasileiro apresenta uma cobertura de aproximadamente 7500 m^2 (60,2%) por ha, e as folhosas 4958 m^2 (39,8%) por ha.

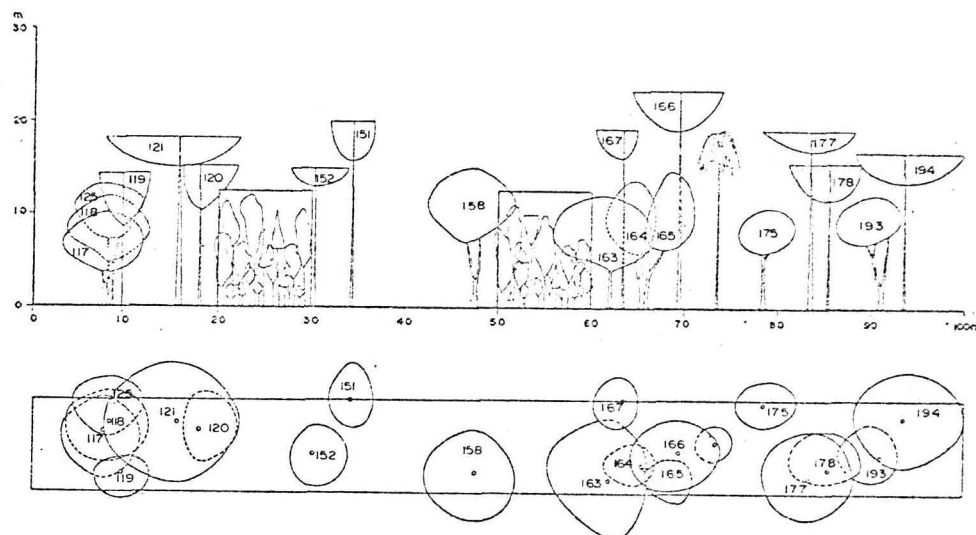
A parcela em sua totalidade (Figura 35), apresenta um elevado grau de cobertura (cerca de 12458 m^2 por ha), havendo em certas porções da área uma tripla cobertura, enquanto que em outras há pequenas folhas. Essas falhas na cobertura na realidade estão ocupadas por indivíduos de dimensões menores, não incluídas no levantamento.

4.11.2. PERFIL TRADICIONAL (DESENHO ESQUEMÁTICO BIDIMENSIONAL)

Nas Figuras 36, 37 e 38, encontram-se o desenho esquemático dos perfis Verticais e horizontais, representando 3 situações diferentes da floresta: baixa, alta e média densidade de árvores.

Como os perfis esquemáticos fornecem uma visão espacial da floresta, várias características estruturais podem ser analisadas pela interpretação dos mesmos.

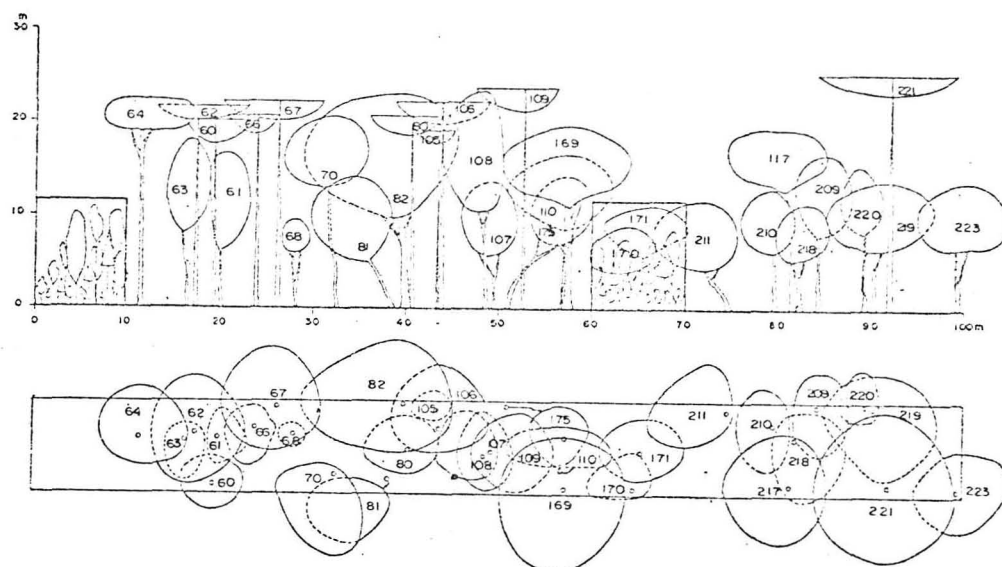
Observa-se pelos perfis, que não há uma regularidade de distribuição das espécies em todas as faixas levantadas. Nas áreas de baixa e média densidade (Figuras 36 e 38) as folhosas encontram-se formando pequenos grupos, enquanto que na faixa de alta densidade (Figura 37), há uma maior mistura



LEGENDA:

Nº DO PERFIL	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO
119, 120, 121, 151, 152, 166, 167, 177, 178, 194.	Pinheiro-brasileiro	<i>Araucaria angustifolia</i>
125, 164, 165, 175, 193.	Congonha	<i>Ilex dumosa</i>
163	Miguel-pintado	<i>Matayba elaeagnoides</i>
117	Pimenteira	<i>Capsicodendron dinisii</i>
158	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>
118	Cerejeira	<i>Eugenia involucrata</i>

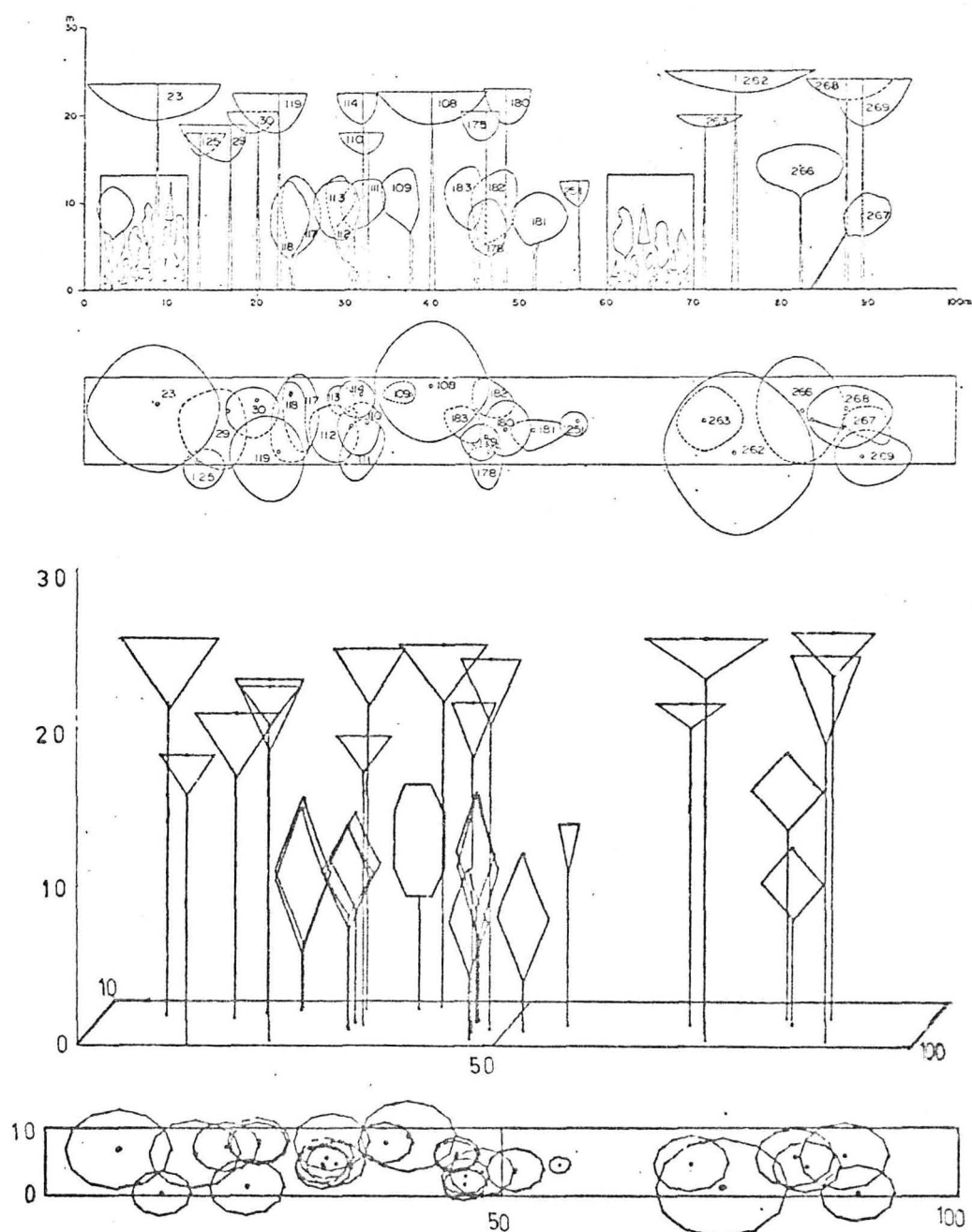
FIGURA 36: Perfil Vertical e horizontal esquemático de uma faixa com baixa densidade de árvores (parcela 1).



LEGENDA:

Nº NO PERFIL	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO
60, 62, 66, 67, 105, 106, 109, 221.	Pinheiro-brasileiro	<i>Araucaria angustifolia</i>
68, 110.	Congonha	<i>Ilex dumosa</i>
208	Miguel-pintado	<i>Matayba elaeagnoides</i>
209	Pimenteira	<i>Capsicodendron dinisii</i>
82, 169	Imbuia	<i>Ocotea porosa</i>
63	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>
61, 64, 70, 108, 220.	Orelha-de-mico	<i>Ilex brevicuspis</i>
170, 171, 210	Murta	<i>Eugenia</i> sp.
81	Canela-de-porco	<i>Ocotea corimbosa</i>
218	Chal-chal	<i>Allophylus edulis</i>
107, 175, 211, 219	Canela-amarela	<i>Nectandra grandiflora</i>
217	Canela guaica	<i>Ocotea puberula</i>
233	Desconhecida	

FIGURA 37: Perfil Vertical e horizontal de uma faixa com alta densidade de árvores (parcela 9).



LEGENDA

Nº	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO
NO PERFIL		
23, 29, 30, 108, 110, 114, 119, 125, 175, 180, 251, 262, 263, 268, 269	Pinheiro-brasileiro	<i>Araucaria angustifolia</i>
117, 118, 178, 181	Congonha	<i>Ilex dumosa</i>
113, 266, 267	Miguel-pintado	<i>Matayba elaeagnoides</i>
182, 183	Pimenteira	<i>Capsicodendron dinisii</i>
109	Bugreiro	<i>Lithraea brasiliensis</i>
111, 112	Canela-amarela	<i>Nectandra grandiflora</i>

FIGURA 38: Perfil esquemático tradicional e Perfil Tridimensional vertical e horizontal de uma faixa com média densidade. (Parcela 4)

de espécies.

Com relação a expansão vertical das árvores, pode-se distinguir nitidamente pelos perfis, os 3 estratos, cujos li mites coincidem com o critério usado para caracterizá-los através da Posição Sociológica.

Observa-se que o estrato inferior é ocupado quase que exclusivamente pelos pinheiros, característica esta própria das florestas naturais de *Araucaria*. Os estratos inferiores são mais densos e apresentam maior concentração de folhosas.

A densidade, porém, é maior no sub-bosque (árvores com DAP menor que 20 cm) representado por pequenas amostras em cada faixa, o que torna a floresta quase que impenetrável.

Com relação a expansão horizontal das copas das árvores, nota-se claramente a maior área de cobertura ocupada pelos pinheiros, principalmente os pertencentes ao estrato superior que apresentam maiores copas. Isso demonstra a maior dominância do pinheiro-brasileiro em relação as outras espécies.

Comparando os dois perfis da Figura 38 (Perfil bidiimensional tradicional e Perfil Tridimensional plotado pelo Computador), observa-se a grande semelhança entre ambos. Em conjunto, eles fornecem informações precisas sobre a estrutura das florestas, como a tortuosidade das árvores demonstradas pelo primeiro e a distribuição das mesmas demonstradas pelo perfil tridimensional.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. CONCLUSÕES

As principais conclusões obtidas sobre a estrutura da floresta analisada, são:

- 1) A floresta apresentou 51 espécies (sendo 6 não identificadas) com DAP maior que 20 cm, e mais 9 espécies no sub-bosque. Entre as 45 espécies arbóreas identificadas, foram encontrados 36 gêneros e 26 famílias botânicas.
- 2) Entre as espécies encontradas, 7 delas: *Araucaria angustifolia*, *Ilex dumosa*, *Matayba elaeagnoides*, *Capsicon dendron dinisii*, *Nectandra grandiflora*, *Ocotea porosa*, e *Campomanesia xanthocarpa*, são comuns em toda a área da floresta, sendo portanto, as espécies que mais caracterizam a associação florestal em questão.
- 3) A *Araucaria angustifolia*, foi a espécie mais abundante, mais frequente e mais dominante da floresta, representando cerca de 42% da Abundância e 48% da Dominância total das espécies encontradas na floresta. Além disso, o Pinheiro-brasileiro representa cerca de 68% do volume total das espécies.
- 4) A maioria das espécies apresentam uma distribuição ir

regular, sendo que algumas delas ocorrem apenas em 1, às vezes em 2 parcelas.

- 5) Poucas espécies apresentam Frequência elevada, são elas: *Araucaria angustifolia* e *Ilex dumosa*, (com frequências acima de 80%), sendo portanto, as espécies líderes, que tipificam a composição da floresta. Por outro lado, há espécies que apresentam uma agregação em grupos, e isso se deve às condições edáficas favoráveis.
- 6) Considerando as árvores com DAP maior que 20 cm, a floresta apresentou os seguintes valores médios por ha:

Número de árvores = 236 (pinheiro-brasileiro = 99)
 Área basal = 24 m^2 (pinheiro-brasileiro = 11 m^2)
 Volume comercial c.c. = 198 m^3 (pinheiro-brasileiro = 135 m^3).
- 7) A maioria das espécies encontradas, apresentam uma estrutura diamétrica irregular, isto é, apresentam um baixo número de árvores nas classes diamétricas inferiores, comprovando que a floresta encontra-se em fase de sucessão. A *Araucaria angustifolia* embora apresente uma estrutura diamétrica regular, apresentou um número de árvores nas classes diamétricas inferiores insuficientes para garantir com segurança a permanência futura da espécie.
- 8) A estrutura diamétrica total da floresta, salvo pequenas discontinuidades, é completamente regular. 75% das árvores encontram-se concentradas nas classes diamétricas inferiores (20 - 40 cm), e apenas 1,3% das árvores

possuem diâmetros maiores que 70 cm.

- 9) Com relação a Posição Sociológica, apenas 6 espécies: *Araucaria angustifolia*, *Matayba elaeagnoides*, *Capsico dendron dinisii*, *Ocotea porosa*, *Ilex brevicuspis* e *Ocotea corimbosa*, apresentaram representantes no estrato superior, sendo o referido estrato dominado em 94% pelo Pinheiro-brasileiro.
- 10) Entre as principais espécies da floresta, a *Araucaria angustifolia*, *Ocotea porosa*, *Ilex brevicuspis*, *Lithraea brasiliensis*, *Prunus brasiliensis* e *Ocotea carimbosa*, apresentaram uma Posição Sociológica irregular, isto é, com um pequeno número de árvores no estrato inferior em relação aos demais.
- 11) Há espécies que provavelmente nunca vão participar efetivamente da estrutura e composição geral da floresta. São aquelas que só se encontram no estrato inferior e raramente no médio, como é o caso do *Ilex dumosa* e *Ilex paraguariensis*.
- 12) A Regeneração Natural, a *Araucaria angustifolia* apresentou-se deficiente, comparando com sua alta abundância nos estratos superiores, comprovando que a espécie encontra-se em fase de substituição. As espécies com abundante regeneração foram principalmente: *Eugenia* sp., *Nectandra grandiflora*, *Allophylus edulis*, *Matayba elaeagnoides*, *Fagara kleinii*.
- 13) De uma maneira geral, a Regeneração natural das espécies valiosas comercialmente é muito pobre. Essas espécies

cies, são menos favorecidas na luta pela sobrevivência até o clímax, e provavelmente serão eliminadas com o tempo.

14) As espécies mais importantes da floresta (com maior Índice de Valor de Importância Ampliado) foram: *Araucaria angustifolia*, *Ilex dumosa*, *Matayba elaeagnoides*, *Nectandra grandiflora*, *Capsicodendron dinisii*, *Ocotea porosa*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Ilex breviuspis*, *Rapanea ferruginea*, *Prunus brasiliensis*, *Ocotea carimbo*sa, *Eugenia involucrata* e *Lithaea brasiliensis*.

15) Com relação a qualidade dos fustes, e vitalidade das árvores a floresta apresentou a seguinte situação:

Número de árvores de Boa Qualidade = 58%

Volume comercial c.c. de Boa Qualidade = 84%

Número de árvores de Boa Vitalidade = 65%

Volume Comercial c.c. das árvores de Boa Vitalidade = 85%

16) Entre as espécies, a *Araucaria angustifolia* foi a espécie que apresentou melhores fustes (com cerca de 69% do número de árvores de Boa Qualidade e 80% do Volume comercial c.c. de Boa Qualidade), além de ser a espécie com Maior Vitalidade (com cerca de 62% do número de árvores de Boa Vitalidade e 79% do Volume comercial c.c. das árvores de Boa Vitalidade).

17) O método usado para desenho dos Perfís Tridimensionais (Verticais e horizontais) plotado automaticamente pelo Computador, mostrou ser altamente representativo, além de serem rápidos e fáceis de serem confeccionados,

bem como de oferecer alternativas de escolha dos critérios a serem representados (por classes de diâmetro, por classes de altura, por espécie ou em apenas parte da área).

5.2. RECOMENDAÇÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho de pesquisa, permitem formular algumas recomendações:

- 1) Desenvolver outras pesquisas na mesma floresta, tais como a Dinâmica das espécies que a compõe, uma vez que tal pesquisa ficou facilitada com os resultados do presente trabalho, bem como das árvores que ficaram enumerados no campo e dos dados armazenados no Computador.
- 2) Desenvolver estudos dessa natureza em outras regiões de distribuição natural do pinheiro-brasileiro a fim de compará-las e se possível usando levantamentos mais detalhados, incluindo as árvores de dimensões menores.
- 3) Baseando-se nos resultados obtidos, desenvolver métodos de Manejo Silvicultural, objetivando favorecer as espécies valiosas, sem comprometer a Composição e Estrutura da floresta.
- 4) Realizar trabalhos na floresta, com estudantes, objetivando treinamento e complementação dos trabalhos, tais como:
 - a) Identificação dendrológica das espécies arbóreas, bem como identificação botânica das espécies do sub-bosque.

- b) Avaliação dendrométrica, com o objetivo de verificar o incremento das espécies.
 - c) Estudos sobre as Decisões de Manejo Silviculturais mais convenientes.
 - d) Simulação e controle do crescimento, através dos dados armazenados pelo Computador e dos dados de um futuro levantamento.
- 5) Optar por um aproveitamento econômico da floresta, baseando-se nos princípios ecológicos, isto é, sem provocar grandes alterações na sua estrutura natural.
- 6) Procurar verificar as causas da deficiente Regeneração Natural das espécies valiosas da floresta, através de estudos Fisiológicos, Edáficos, Climáticos e Bióticos, com o objetivo de favorecê-las, antes que sejam substituídas por outras espécies.

RESUMO

O presente trabalho de pesquisa tem como principal objetivo, descrever a estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, bem como usar diferentes métodos de representá-la.

A floresta utilizada localiza-se a $25^{\circ}34'18''$ de latitude S e $50^{\circ}05'56''$ de longitude W, no Município de São João do Triunfo, Estado do Paraná/Brasil. A região apresenta um clima Cfb, segundo a Classificação Climática de KOEPPEN.

Foram utilizadas 9 parcelas, cada uma com área de 1 ha. Em cada parcela, foram levantadas todas as árvores com DAP maior ou igual a 20 cm, anotando-se para cada árvore, o nome vulgar, DAP, altura total e comercial, qualidade do fuste e vitalidade. Distâncias e ângulos entre árvores também foram medidos e após transformados em coordenadas para possibilitar o mapeamento das mesmas.

Todos os dados coletados no campo, foram armazenados no Computador e usados para cálculos dos critérios estruturais.

Os parâmetros estruturais analisados foram os seguintes: Abundância, Dominância e Frequência, Distribuição Diamétrica, Volumétrica e Posição Sociológica das espécies e do povoamento.

Além disso, foi desenvolvido um programa em Linguagem

BASIC, para representar a floresta através de Perfís Tridimensionais e projeções horizontais, sendo os mesmos bastante precisos, fáceis e rápidos de confeccioná-los, além de serem menos abstratos que os Perfís Bidimensionais (tradicionais) também usados.

Os principais resultados obtidos foram:

- a) A *Araucaria angustifolia* é a espécie mais característica da floresta, sendo a mais abundante, mais frequente e mais dominante. Outras espécies também se destacaram na composição da floresta, como *Ilex dumosa*, *Matayba elaeagnoides*, *Capsicodendron dinissii*, *Nectandra grandiflora*, *Ocotea porosa* e *Campomanesia xanthocarpa*.
- b) A floresta em média apresentou por ha, 236 árvores, 24 m² de área basal, 198 m³ de volume comercial c. c., para as árvores com DAP maior ou igual a 20 cm.
- c) A maioria das principais espécies da floresta apresentam uma Estrutura Diamétrica e Posição Sociológica irregular, além de uma escassa Regeneração Natural, comprovando que as mesmas estão sendo substituídas por outras espécies menos importantes, na atual fase da floresta.

Também, algumas recomendações foram feitas, no sentido de conhecer a dinâmica dessa floresta, testar técnicas silviculturais adequadas e treinar estudantes do Curso de Engenharia Florestal nas florestas naturais de *Araucaria angustifolia*, para que os mesmos possam contribuir na sobrevivência desta antiga formação fitosociológica principal da região sul do Brasil.

SUMMARY

The main object of this paper is to describe the structure of a natural forest of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, and to demonstrate different methods of representing that description.

The forest used is located at $25^{\circ}34'18''$ southern latitude and $50^{\circ}05'56''$ of Western longitude, in the community of São João do Triunfo, State Paraná/Brazil. The region presents climat Cfb, according to the climatical classification by KOEPPEN.

Nine samples, with an area of 1 ha each, were used. In each sample, data were taken of all trees with diameter at 1.3 m ($d_{1.3}$) ≥ 20 cm: common and scientific name of species, diameter at 1.3 m, total and commercial height, quality of the stem, and vitality.

Distances and angles between trees were also measured and transformed into coordinates in order to map them.

All data taken in the field were stored in the computer and used for calculations of structural criteria.

The structural parameters analysed were the following: Abundance, Dominance, Frequency, Distribution of diameter and Volume, Sociological position of the species and of the entire stand.

Moreover, a program in BASIC language was developed,

to represent the forest through three dimensional profiles and horizontal projections, both being very precise, easily and quickly made apart from being less abstract than two-dimensional profiles (traditional).

The principal results obtained were:

- a) *Araucaria angustifolia* is the most typical species of that forest, being the most abundant, most frequent, and the most dominant species. Other species also prevail within the composition of the forest, such as *Ilex dumosa*, *Matayba aleagnoides*, *Capsicon dendron dinisii*, *Nectandra grandiflora*, *Ocotea porra* and *Campomanesia xanthocarpa*.
- b) Taking into account the trees with $d_{1.3} \geq 20$ cm, the forest on an average presented per ha: 236 trees, 24 m^2 basal area, 198 m^3 commercial volume with bark.
- c) The majority of the principal species of the forest show an irregular diametrical structure and sociological position, apart from scarce natural regeneration, which proves that those species are being substituted by other, at present less important, species.

Furthermore, some recommendations were given to study the dynamics of that forest, to study adequate silvicultural techniques and to provide training in natural forest of *Araucaria angustifolia* for students of the Forest Engineering Department, so that they can help contribute to the survival of this ancient phytosociological formation of the south of Brazil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRAE, F.; SILVA, J.A. & ALVAREZ FILHO, A. Levantamento florestal expedito de uma mata ciliar no Rio Itu-Rio Grande do Sul. Santa Maria, Uninersidade Federal de Santa Maria, 1973. 59 p.
2. AUBREVILLE, A. A floresta de pinho do Brasil. An.Bras. Econ. Flor., 2(2): 21-36, 1949.
3. —. As florestas do Brasil - estudo fitogeográfico e florestal. An.Bras. Econ.Flor., 11(1):201-232, 1959.
4. AZAMBUJA, D. Fichas dendrológicas comerciais e industriais de madeiras brasileiras - pinheiro-brasileiro. An. Bras. Econ. Flor., 1(1): 365-367, 1948.
5. BERNAL, J. Estudio ecologico del Bosque Caimital. Rev. For. Venez., 10(15): 47-82, 1967.
6. BURSCHEL N., P.; GALLEGOS G.,C.; MARTINEZ M., O. & MOLL, W. Composicion y dinamica regenerativa de un bosque virgen mixto de Rauli y Coigüe. Bosque, 1(2): 55-74, 1976.
7. BRÜNIG, E.F. & HEUVELDOP, J. Structure and functions in natural and man-made forests in the humid tropics. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 16., Norway, 1976. p. 500-511.
8. CAINE, S.A. & CASTRO, G.M. de O. Application of some phytosociological techniques to Brazilian Rain Forest. Amer. J. Bot., 43(3): 205-217, 1956.
9. CORREDOR T., J.R. Bases ecologicas de la silvicultura. Rev. For. Venez., 17(24): 15-19, 1974.
10. DAVIS, T.W.A. & RICHARDS, P.W. The vegetation of Moraballi Creek, British Guiana. J. Ecol., 21(2). 350-384, 1933.
11. FINOL U., H. Estudio silvicultural de algunas especies comerciales en el bosque universitario "El Caimital" Estado Barinas. Rev. For. Venez., 12(10-11): 17-63, 1964.

12. FINOL U., H. Possibilidades de Manejo Silvicultural para las reservas Forestales de la Region occidental. Rev. For. Venez., 12(17): 81-107, 1969.
13. ——. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las sevas vírgenes tropicales. Rev. For. Venez., 14(21): 29-42, 1971.
14. ——. La Silvicultura en la Orinoquia Venezolana. Rev. For. Venez., 18(25): 37-114, 1975.
15. ——. Metodos de regeneración natural en algunos tipos de bosques Venezolanos. Rev. For. Venez., 19(26): 17-44, 1976.
16. FONT-QUER, P. Diccionario de botánica. Barcelona, Labor, 1975. 1244 p.
17. FORSTER M. Strukturanalyses eines tropischen Regenwaldes in Kolumbien. Allg. Forst.-u. J.-Ztg., 144(1):1-8, 1973.
18. FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. Inventário do pinheiro no sul do Brasil. Curitiba, Convenio SUDESUL/IBDF, 1978. 327 p.
19. GOLDSTEIN, R.A. & GRIGAL, D.F. Definition of vegetation structure by canonical analysis. J. Ecol., 62(2): 277-284, 1972.
20. GURGEL FILHO, O. de A. Incidências da densidade, do estoque e da estrutura dos povoamentos florestais puros coetâneos de coníferas sobre o valor comercial da produção. São Paulo, Instituto Florestal, 1975. 42p.
21. HALL, J.B. & SWAINE, M.D. Classification and ecology of closed canopy forest in Ghana. J. Ecol., 64:913-915, 1976.
22. HOHEISEL, H. Strukturanalyse und Walddtypengliederung im primären Wolkenwald "San Eusebio" in der Nordkordillere der Venezolanischen anden. Göttingen, Georg-August-Universität zu Göttingen, 1976. 108 p. (Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades).
23. HOLDRIDGE, L.R. A system for representing structure in tropical forest associations. In: ODUM, H.T. & PIERON, R.F. A tropical rain forest: a study of irradiation and ecology at El Verde, Puerto Rico. Springfield, U.S. Atomic Energy Commission, 1970. Cap. B-12, p. 147-150.
24. HUECK, K. As florestas da América do Sul. São Paulo, Polígono, 1972. 466 p.

25. INTERNATIONAL UNION OF FORESTRY RESEARCH ORGANIZATIONS.
Guia de excursión: Simposio sobre "La problemática de las Araucarias". Curitiba, 1979. 24 p. (Mimeog.)
26. JANKAUSKIS, J. Recuperação de florestas tropicais mecanicamente exploradas. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., Manaus, 1978. 17 p. (Mimeog.)
27. KELLMAN, M.C. Plant geography. London, Methuen, 1975. 135 p.
28. KLEIN, R.M. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. Sellowia, 12(12): 17-48, 1960.
29. —. Aspectos ecológicos do pinheiro-brasileiro. In: IUFRO MEETING. A problemática da Araucárias, Curitiba, 1979. (Resumo).
30. KOSTLER, J.N. Zur Frage der Strukturanalyse zur Beständen. In: IUFRO KONGRESS, 12., Oxford, 1958. p. 28-34.
31. LABOURIAU, L.F.G. & MATOS FILHO, A. Notas preliminares sobre a "região da Araucaria". An.Bras. Econ. Flor., 1(1): 215-228, 1948.
32. LAMPRECHT, H. Ueber Profilaufnahmen im Tropenwald. In: IUFRO KONGRESS, 12., Oxford, 1958. p. 35-43.
33. —. Ensayo sobre unos metodos para el Análisis Estructural de los bosques tropicales. Acta Científica Venezolana, 13(2): 57-65, 1962.
34. —. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del Bosque Universitario "El Caimital"-Estado Barinas. Rev. For. Venez., 7(10-11): 77-119, 1964.
35. —. Strukturuntersuchungen in eunem Andinem Wolkenwaldwestvenezuelas. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 16., Norway, 1976. p. 539-550.
36. LEIBUNDGUT, H. Empfehlungen für die Baumklassenbildung und Methodik bei Versuchen über die Wirkung von Waldpflege-massnahmen. In: IUFRO KONGRESS, 12., Oxford, 1956.
37. MAACK, G. Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba, CODEPAR, 1968. 350 p.
38. MATOS FILHO, A. & LABOURIAU, L.P.G. Notas preliminares sobre a região da "Araucaria". An. Bras.Econ. Flor., 1(1): 215-228, 1948.
39. MATOS G., F. & MONTTOYA MAQUIN, J.M. El sistema Dansereau para la descripción estructural de la vegetación. Turrialba, 17(4): 436-446, 1967.
40. MATOS, J.R. O pinheiro brasileiro. São Paulo, Grêmio Politécnica, 1972. 638 p.

41. MONTTOYA MAQUIN, J.M. El acuerdo de Yangambi (1956) como base para una nomenclatura de tipos de vegetación en el trópico americano. Turrialba, 16(2): 169-180, 1966.
42. —. & MATOS G., F. El sistema Kùchler. Un enfoque fisiológico-estructural para la descripción de la vegetación. Turrialba, 17(2): 197-207, 1967.
43. ODUM, E.P. Ecologia. São Paulo, Pioneira, 1977. 201 p.
44. OLIVEIRA, B. As regiões de ocorrência normal de *Araucária*. An. Bras. Econ. Flor., 1(1): 185-199, 1948.
45. PETIT, P.M. Resultados preliminares de unos estudios sobre la regeneración natural espontánea en el bosque "El Caimital". Rev. For. Venez., 12(18): 9-21, 1969.
46. PORTO, M.L.; LONGHI, H.M.; CITADINI, V.; RAMOS, R.F. & MARIATH, J.E.A. Levantamento fitossociológico em área de "mata de baixio" na Estação de Silvicultura Tropical - INPA - MANAUS - AMAZONAS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORESTAS TROPICAIS, 2., Mossoró, 1976. p. 24 (Resumo)
47. REITZ, Pe R. & KLEIN, R.M. Flora ilustrada catarinense: Araucariáceas. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. 62 p.
48. RICHARDS, P.W. The tropical rain forest: an ecological study. Cambridge, University Press, 1957. 450 p.
49. —.; TANSLEY, A.G. & WATT, A.S. The recording of structure, life forms and flora of tropical forest communities as a basis for their classification. J.Ecol., 28(2): 224-239, 1940.
50. RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. Rev. Bras. Geog., 25(1): 3-64, 1963.
51. ROGERS, R.L. Problemas silviculturais da *Araucaria angustifolia*. An. Bras. Econ. Flor., 6(6): 308-58, 1955.
52. ROLLET, B. L'Architecture des forêts denses humides sempervirentes de Plaine, Nogent sur Marne, Centre Technique Forestier Tropical, s/d. 298 p.
53. RUSHING, W.N. A quantitative description of vegetation at El Verde sites. In: ODUM, H.T. & PIEGON, R.F. A tropical rain forest: a study of irradiation and ecology at El Verde, Puerto Rico. Springfield, V.S. Atomic Energy Commission, 1970. Cap. B-14, p. 169-237.
54. SCHMIDT, H. Dinamica de un Bosque virgen de *Araucaria Lenga*(Chile). Bosque, 2(1): 3-11, 1977.

55. SOUZA, P.F. de. Terminologia florestal - glossário de termos e expressões florestais. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1973. 304 p.
56. VALLES, E. Breves considerações sobre a exploração em bases fitossociológicas da floresta maiombense. In: JORNADAS SILVO-AGRONÓMICAS, 4., Angola, 1963. p. 1-20.
57. VEGA C., L. Observaciones ecológicas sobre los bosques de Roble de la sierra Boyacá, Colombia. Turrialba, 16(3): 286-296, 1966.
58. —. La estructura y composición de los bosques húmedos tropicales del Carare, Colombia. Turrialba, 18(4): 416-436, 1968.
59. VEIGA, A. de A. Glossário em dasonomia. São Paulo, Instituto Florestal, 1977. 97 p.
60. VEILLON, J.P.; KONRAD, U.W. & GARCIA, N. Estudio de la masa forestal y su dinamismo en parcelas de diferentes tipos ecológicos de bosques naturales de las tierras bajas venezolanas. Rev. For. Venez., 19(26):73-106, 1976.
61. VOLKART, C.M. Determinación de la relación diámetro copa: diámetro tronco en *Araucaria angustifolia* y *Pinus elliottii* en la Provincia de Misiones. In: CONGRESO FORESTAL ARGENTINO, 1., Buenos Aires, 1969. Actas del. p. 231-237.

A_P_E_N_D_I_C_E_S

APÊNDICE 1

Análise estatística das faixas, para escolha daquelas a ser representadas pelos perfís estruturais.

QUADRO 26: Análise estatística das faixas considerando o DAP (cm), para escolha daquelas a serem representadas pelos perfis tradicionais.

PARCELA 1:

FAIXAS	N	SD	SD2	DMED	S2D	S
1	32	872.00	29750.50	27.25	193.15	13.90
2	22	538.50	15643.75	24.48	117.27	10.33
3	23	517.00	13275.50	22.48	75.19	8.57
4	13	499.00	24307.00	38.38	429.42	20.72
5	21	635.50	27374.25	32.64	249.88	15.31
6	25	687.50	20349.75	27.50	60.15	7.75
7	21	593.50	19069.25	23.26	114.79	10.71
8	31	915.50	30654.25	29.53	120.92	11.08
9	21	662.50	23314.25	31.55	120.70	10.99
10	18	547.50	18310.25	30.42	97.48	9.87
TOTAL	227			292.49		120.25
MEDIA	22			29.25		12.03

PARCELA 2:

FAIXAS	N	SD	SD2	DMED	S2D	S
1	22	774.00	29278.00	35.18	97.49	9.87
2	25	821.50	30223.75	32.36	134.76	11.51
3	23	683.00	22478.50	29.70	99.34	9.99
4	28	793.00	27380.00	29.32	182.26	13.50
5	24	764.00	29619.50	31.83	230.38	15.18
6	33	677.00	25483.00	26.58	99.25	9.95
7	23	709.00	24583.50	30.83	121.99	11.14
8	25	843.00	32836.50	33.72	135.84	13.63
9	25	666.00	18639.50	26.64	39.47	6.26
10	33	1031.50	34883.75	31.26	32.55	9.09
TOTAL	261			306.91		110.25
MEDIA	26			30.69		11.03

PARCELA 3:

FAIXAS	N	SD	SD2	DMED	S2D	S
1	32	820.50	24857.75	25.64	123.21	11.10
2	35	914.50	30673.75	26.13	199.39	14.12
3	44	991.50	30392.75	22.53	187.21	13.58
4	37	961.50	29092.75	25.99	114.08	10.65
5	33	896.00	31964.00	27.15	233.63	15.45
6	31	819.50	25534.75	26.44	129.03	11.36
7	35	971.50	30634.75	27.76	107.90	10.39
8	34	912.50	27066.25	26.84	97.16	9.35
9	21	737.50	29444.75	35.12	177.22	13.31
10	33	1059.00	39769.00	32.09	149.52	12.23
TOTAL	325			275.63		122.18
MEDIA	33			27.57		12.22

PARCELA 4:

FAIXAS	N	SD	SD2	DMED	SD2	S
1	28	775.50	25051.25	27.70	132.32	11.50
2	39	1040.00	31994.00	26.57	112.12	10.55
3	23	797.50	31781.25	34.67	189.76	13.57
4	22	561.50	16861.25	25.52	120.79	10.98
5	23	869.00	31699.00	31.04	175.15	12.28
6	33	1129.00	42321.00	34.21	115.48	10.73
7	23	883.00	30790.50	31.54	109.05	10.44
8	26	754.00	31159.50	30.54	275.48	15.63
9	32	1009.50	33183.25	31.55	204.41	14.30
10	33	1025.50	36937.75	31.20	152.20	12.34
TOTAL	292			304.62		124.42
MEDIA	29			30.46		12.44

PARCELA 5:

FAIXAS	N	SD	SD2	DMED	SD2	S
1	34	1046.00	37357.50	31.76	155.90	12.53
2	34	1039.00	34978.00	30.56	97.80	9.39
3	34	1003.00	33512.00	29.50	113.92	10.91
4	31	947.50	32370.75	30.56	130.36	11.41
5	22	634.00	20636.50	23.32	112.66	10.61
6	35	1181.00	43006.00	32.31	121.79	11.04
7	27	804.50	27045.75	29.30	118.20	10.87
8	21	730.00	30769.50	34.76	269.67	15.42
9	21	623.00	22460.00	29.57	198.33	14.18
10	19	601.50	23011.75	31.66	498.31	22.32
TOTAL	279			308.39		130.11
MEDIA	27			30.39		13.01

PARCELA 6:

FAIXAS	N	SD	SD2	DMED	SD2	S
1	31	749.50	22381.25	24.15	145.52	11.95
2	38	1071.00	35113.00	28.18	133.18	11.54
3	34	1030.50	36342.25	30.31	154.92	12.44
4	30	851.00	28741.00	28.37	153.65	12.50
5	36	1042.50	34071.16	23.96	110.70	10.52
6	30	886.70	29309.89	29.56	105.97	10.34
7	37	1086.20	37395.64	29.36	155.34	12.37
8	43	1272.60	44441.16	29.60	161.35	12.70
9	29	845.10	28794.51	29.18	145.75	12.11
10	39	1207.50	42213.36	30.96	127.00	11.27
TOTAL	347			283.61		117.39
MEDIA	34			28.36		11.79

PARCELA 7:

FAIXAS	N	SD	SD2	DMED	S2D	S
1	23	782.00	34440.00	34.00	256.91	18.89
2	28	865.00	29810.00	30.89	114.35	10.59
3	19	533.70	17562.49	28.09	142.84	11.95
4	32	964.00	39272.00	30.13	330.05	12.17
5	31	904.00	34407.00	29.16	253.19	16.35
6	41	1252.00	45161.00	30.54	173.23	13.15
7	32	939.50	32094.25	29.36	145.52	12.06
8	31	974.50	35029.75	31.44	146.55	12.10
9	25	876.50	34965.25	35.06	175.45	13.28
10	18	639.00	25329.00	35.50	135.00	13.50
TOTAL	280			314.16		140.30
MEDIA	28			31.42		14.03

PARCELA 8:

FAIXAS	N	SD	SD2	DMED	S2D	S
1	30	823.00	30153.00	29.43	143.50	11.98
2	32	809.00	22693.00	24.52	85.35	9.45
3	23	615.00	19901.00	25.74	157.11	12.53
4	29	810.00	26038.00	27.93	120.85	10.99
5	26	793.00	23955.00	30.50	190.74	13.81
6	30	805.50	25620.25	26.85	137.55	11.75
7	29	933.00	34899.00	32.17	167.22	12.93
8	26	793.00	23939.00	30.50	182.10	13.71
9	32	948.00	31604.00	29.63	113.55	10.56
10	23	728.00	25589.00	26.00	248.67	15.71
TOTAL	286			284.27		123.52
MEDIA	28			26.43		12.33

PARCELA 9:

FAIXAS	N	SD	SD2	DMED	S2D	S
1	37	1191.00	42555.00	32.19	117.15	10.82
2	30	1184.00	53452.00	39.47	575.67	24.01
3	39	1105.00	36177.00	28.33	125.12	11.32
4	28	904.50	33763.25	32.30	353.51	16.80
5	30	779.00	24573.00	25.97	145.85	12.24
6	31	1002.00	39890.00	32.32	255.11	15.81
7	30	968.00	35106.00	32.27	133.51	11.55
8	33	1208.50	56866.25	36.62	394.35	19.85
9	26	936.50	43330.25	35.02	355.95	19.55
10	32	1142.00	45756.00	35.69	161.32	12.70
TOTAL	316			331.18		156.71
MEDIA	31			33.12		15.67

QUADRO 27: Análise estatística de toda a amostragem, considerando o DAP.

FAIXAS	N	SD	SD2	DMED	S2D	S
TOTAL	258			270.68		114.56
MEDIA	28			30.08		12.73

APÊNDICE 2:

- 1) Abundância absoluta e relativa
- 2) Frequência absoluta e relativa
- 3) Dominância absoluta e relativa
- 4) Volume comercial absoluto e relativo

QUADRO 28: Abundância absoluta e relativa para cada uma das 9 parcelas levantadas.

ESPÉCIES (CÓDIGO)	P A R C E L A S																		TOTAL		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		ABS. (N)	HA.	REL. (%)
	ABS. (N)	REL. (%)	ABS. (N)	REL. (%)	ABS. (N)	REL. (%)	ABS. (N)	REL. (%)	ABS. (N)	REL. (%)	ABS. (N)	REL. (%)	ABS. (N)	REL. (%)	ABS. (N)	REL. (%)					
1	87	49,93	83	35,78	153	63,75	118	48,36	69	28,99	142	51,64	87	38,33	70	31,82	78	28,57	887	98,6	41,74
2	26	14,77	31	13,36	10	4,17	31	12,70	42	17,65	50	18,18	8	3,52	53	24,09	27	9,89	278	30,9	13,08
3	7	3,97	47	20,26	2	0,83	28	11,47	44	18,49	10	3,64	12	5,29	19	8,64	23	8,42	192	21,3	9,04
4	13	7,39	12	5,17	14	5,83	13	5,33	9	3,78	22	8,00	5	2,20	9	4,09	8	2,93	105	11,7	4,94
5	10	5,68	3	1,29	8	3,33	4	1,64	14	5,88	5	1,82	10	4,41	10	4,55	16	5,86	80	8,9	3,76
6	6	3,41	9	3,88	10	4,17	8	3,28	6	2,52	9	3,27	5	2,20	5	2,27	18	6,59	76	8,4	3,58
7	2	1,14	2	0,86	1	0,42			5	2,10	6	2,18	16	7,05	3	1,37	31	11,36	66	7,3	3,11
8	2	1,14	2	0,86	3	1,25	7	2,87			11	4,00	5	2,20	3	1,37	7	2,56	40	4,4	1,88
9	3	1,70			2	0,83	3	1,23	3	1,26	2	0,73	20	8,81	2	0,91			35	3,9	1,65
10	1	0,57	6	2,60	4	1,66							1	0,44	24	10,91	2	0,73	38	4,2	1,79
11			1	0,43					2	0,84			6	2,65			10	3,66	20	2,2	0,94
12			3	1,29	2	0,83	1	0,41			1	0,36	4	1,76			1	0,37	12	1,3	0,56
13					6	2,50													6	0,7	0,28
14	3	1,70			2	0,83	1	0,41									1	0,37	7	0,8	0,33
15									3	1,26	1	0,36	1	0,44			2	0,73	7	0,8	0,33
16	1	0,57	6	2,60			3	1,23	13	5,47			1	0,44	1	0,45	11	4,03	36	4,0	1,69
17			1	0,43					1	0,42	4	1,46			3	1,37			9	1,0	0,42
18	2	1,14									1	0,36							3	0,3	0,14
19							1	0,41	1	0,42			1	0,44					3	0,3	0,14
20									1	0,42			2	0,88	1	0,45	3	1,10	7	0,8	0,33
21											1	0,36			1	0,45	1	0,37	3	0,3	0,14
22							1	0,41			2	0,73	1	0,44			1	0,37	2	0,2	0,09
23																			3	0,3	0,14
24							1	0,41	1	0,42									2	0,2	0,09
25					1	0,42	2	0,82											3	0,3	0,14
26															1	0,45			1	0,1	0,05
27													3	1,32					3	0,3	0,14
28							1	0,41	2	0,84	1	0,36	2	0,88			1	0,37	7	0,8	0,33
29	2	1,14	12	5,17	8	3,33	12	4,92	11	4,62	2	0,73	15	6,61	10	4,55	15	5,49	87	9,7	4,09
30	5	2,84	3	1,29	3	1,25	2	0,82	1	0,42			5	2,20			4	1,47	23	2,6	1,08
31			2	0,86	1	0,42	1	0,41			2	0,73							6	0,7	0,28
32			1	0,43	1	0,42							1	0,44			2	0,73	5	0,6	0,24
33	2	1,14	1	0,43	3	1,25	3	1,23			1	0,36							10	1,1	0,47
34			1	0,43					2	0,84	2	0,73	6	2,65			2	0,73	13	1,5	0,60
35	2	1,14	1	0,43	1	0,42											1	0,37	6	0,7	0,31
36			4	1,72	1	0,42	2	0,82	1	0,42					2	0,91	3	1,10	13	1,5	0,61
37			1	0,43															1	0,1	0,05
38					3	1,25													3	0,3	0,14
39					1	0,42													1	0,1	0,05
40									1	0,42									1	0,1	0,05
41									1	0,42									1	0,1	0,05
42													2	0,88					2	0,2	0,09
43													1	0,44					1	0,1	0,05
44													1	0,44					1	0,1	0,05
45													2	0,88	1	0,45			3	0,3	0,14
46	2	1,14					1	0,41	5	2,10	5	2,10	3	1,32	1	0,45	5	1,83	17	1,9	0,80
TOTAL	176	100,0	232	100,0	240	100,0	244	100,0	238	100,0	275	100,0	227	100,0	220	100,0	273	100,0	2125	236,0	100,0

QUADRO 29: Frequência absoluta e relativa para cada uma das 9 parcelas levantadas.

ESPÉCIES (CÓDIGO)	P A R C E L A S																		TOTAL	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		ABS.	REL.
	ABS. (\$)	REL. (\$)	ABS. (\$)	REL. (\$)	ABS. (\$)	REL. (\$)	ABS. (\$)	REL. (\$)	ABS. (\$)	REL. (\$)	ABS. (\$)	REL. (\$)	ABS. (\$)	REL. (\$)	ABS. (\$)	REL. (\$)	ABS. (\$)	REL. (\$)		
1	100	15,62	100	12,19	100	14,28	100	12,82	100	12,19	100	13,89	100	10,42	100	13,33	100	9,52	100,00	12,43
2	80	12,50	100	12,19	70	10,00	100	12,82	100	12,19	90	12,50	70	7,29	100	13,33	80	7,62	87,78	10,91
3	40	6,25	90	10,97	20	2,85	90	11,54	100	12,19	50	6,95	60	6,25	70	9,34	80	7,62	66,67	8,29
4	70	10,94	80	9,75	70	10,00	60	7,69	40	4,88	100	13,89	40	4,17	50	6,67	60	5,71	63,33	7,87
5	60	9,37	20	2,44	60	8,57	30	3,85	70	8,53	40	5,55	50	5,21	60	8,00	70	6,67	51,11	6,35
6	50	7,81	70	8,54	70	10,00	70	8,98	40	4,88	60	8,33	40	4,17	40	5,33	90	8,57	58,89	7,32
7	20	3,12	10	1,22	10	1,43			30	3,66	40	5,55	60	6,25	30	4,00	90	8,57	32,22	4,01
8	10	1,56	20	2,44	20	2,86	40	5,13			50	6,94	30	3,13	20	2,67	40	3,81	25,56	3,18
9	20	3,13			20	2,86	30	3,85	30	3,66	20	2,78	70	7,29	20	2,67			23,33	2,90
10	10	1,56	50	6,10	40	5,71							10	1,04	70	9,34	20	1,91	22,22	2,76
11			10	1,22					20	2,44			40	4,17	10	1,33	50	4,76	14,44	1,80
12			20	2,44	20	2,86	10	1,28			10	1,39	20	2,08			10	0,95	10,00	1,24
13					20	2,86													2,22	0,28
14	30	4,69			20	2,86	10	1,28									10	0,95	7,78	0,97
15									30	3,66	10	1,39	10	1,04			20	1,91	7,78	0,97
16	10	1,56	40	4,88			20	2,57	40	4,88					10	1,33	60	5,71	21,11	2,62
17			10	1,22					10	1,22	40	5,55			30	4,00			10,00	1,24
18	20	3,13							10	1,39	10	1,39							3,33	0,41
19							10	1,28	10	1,22			10	1,04					3,33	0,41
20									10	1,22			20	2,08	10	1,33	30	2,86	7,78	0,97
21											10	1,39			10	1,33	10	0,95	3,33	0,41
22							10	1,28									10	0,95	2,22	0,28
23									20	2,78	10	1,04							3,33	0,41
24							10	1,28	10	1,22									2,22	0,28
25					10	1,43	20	2,56											3,33	0,41
26															10	1,33			1,11	0,14
27													30	3,13					3,33	0,41
28							10	1,28	20	2,44	10	1,39	20	2,08			10	0,95	7,78	0,97
29	20	3,13	70	8,54	30	4,28	70	8,98	60	7,32	20	2,78	60	6,25	70	9,34	70	6,67	52,22	6,49
30	40	6,25	30	3,66	20	2,86	20	2,56	10	1,22			50	5,21			40	3,81	23,33	2,90
31			20	2,44	10	1,43	10	1,28			20	2,78							6,67	0,83
32			10	1,22	10	1,43							10	1,04			10	0,95	4,44	0,55
33	20	3,13	10	1,22	30	4,28	30	3,85			10	1,39							11,11	1,38
34			10	1,22					10	1,22	10	1,39					20	1,91	12,22	1,52
35	20	3,13	10	1,22	10	1,43							60	6,25			10	0,95	6,67	0,83
36			30	3,66	10	1,43	20	2,56	10	1,22			10	1,04					13,33	1,66
37			10	1,22											20	2,67	30	2,86	1,11	0,14
38					20	2,86													2,22	0,28
39					10	1,43													1,11	0,14
40									10	1,22									1,11	0,14
41									10	1,22									1,11	0,14
42													10	1,04					1,11	0,14
43													10	1,04					1,11	0,14
44													10	1,04					1,11	0,14
45													20	2,08	10	1,33			3,33	0,41
46	20	3,12					10	1,28	50	6,10			20	2,09	10	1,33	30	2,86	15,56	1,93
TOTAL	640	100,0	820	100,0	700	100,0	780	100,0	820	100,0	820	100,0	720	100,0	960	100,0	750	100,0	804,40	100,0

QUADRO 30: Dominância absoluta e relativa para cada uma das 9 parcelas levantadas.

ESPÉCIES (Ordem)	P A R C E L A S																		T O T A L		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		A B S O L U T A		
	ABS. (%)	REL. (%)	ABS. (%)	REL. (%)	ABS. (%)	REL. (%)	ABS. (%)	REL. (%)	ABS. (%)	REL. (%)	ABS. (%)	REL. (%)	ABS. (%)	REL. (%)	ABS. (%)	REL. (%)	ABS. (%)	REL. (%)	(%)	(%)	(%)
1	0,3052	56,15	9,4280	44,39	16,2171	74,11	14,4134	59,99	9,1042	34,18	16,1280	63,22	11,7043	47,26	7,1472	34,81	8,0671	27,35	101,5045	11,2783	48,06
2	1,9365	11,69	1,0692	9,27	0,8140	3,72	1,8451	7,68	2,2592	9,53	3,1091	12,18	0,4573	1,83	3,4436	16,77	1,6119	4,91	17,4449	1,9385	8,26
3	0,5694	3,44	4,4209	20,81	0,3741	1,71	2,8369	11,61	4,8393	20,41	1,0986	4,31	1,7269	6,92	2,6441	12,88	3,3464	10,21	21,8555	2,4284	10,35
4	1,1594	7,00	0,0833	4,63	1,3124	6,00	0,9344	3,89	0,5352	2,26	1,3342	5,23	0,6904	2,77	0,9222	4,49	0,0669	2,95	8,8384	0,1510	4,18
5	1,0203	6,16	0,2204	1,04	0,5007	2,29	0,8716	3,63	3,0028	13,05	0,2875	1,13	2,1214	8,50	1,5348	7,48	6,0262	18,38	15,6761	1,7418	7,42
6	0,4051	2,44	0,5169	2,57	0,3704	1,69	0,3604	1,50	0,3941	1,66	0,4337	1,70	0,3307	1,33	0,3113	1,52	1,3800	4,21	4,5326	0,5036	2,15
7	0,0988	0,60	0,2044	1,39	0,1063	0,90			0,4162	1,75	0,4678	1,83	1,7705	7,09	0,4886	2,38	3,2698	9,97	7,0024	0,7750	3,52
8	0,1562	0,94	0,1691	0,80	0,1481	0,68	0,4595	1,91			0,6763	2,65	0,2889	1,16	0,2144	1,04	0,6359	1,94	2,7484	0,3054	1,30
9	0,1377	0,83			0,1342	0,61	0,1789	0,74	0,1981	0,84	0,2262	0,89	1,1569	4,63	0,1170	0,57			2,1481	0,2387	1,02
10	0,0346	0,21			0,2287	1,05							0,0531	0,21	1,5217	7,41	0,2466	0,75	2,3487	0,2610	1,11
11			0,2640	1,24					0,0684	0,29			0,2327	0,93			0,4799	1,46	0,8942	0,0094	0,42
12			0,0707	0,33							0,0380	0,15	0,4402	1,76			0,1662	0,51	0,8907	0,0038	0,42
13			0,1196	0,56	0,0805	0,37	0,0452	0,19									0,2471	0,074	0,2471	0,0274	0,12
14					0,2471	1,13											0,0314	0,10	0,3255	0,0362	0,15
15	0,1794	1,08			0,0767	0,35	0,0380	0,16	0,1046	0,82	0,1046	0,41	0,0491	0,20			0,2329	0,71	0,5812	0,0446	0,28
16	0,2124	1,28	1,0742	5,06			0,4618	1,92	1,6680	7,04			0,0855	0,34	0,0855	0,42	2,1094	6,43	5,6068	0,6330	2,70
17			0,0683	0,32					0,4681	0,45	0,4681	1,83			0,2146	1,05			0,8555	0,0254	0,41
18	0,2194	1,32							0,0573	0,24	0,0830	0,33							0,3024	0,0336	0,14
19							0,0638	0,26	0,0573	0,24			0,0434	0,17					0,1645	0,0183	0,08
20									0,0363	0,15			0,0676	0,27	0,0452	0,22	0,2059	0,63	0,3550	0,0394	0,17
21											0,0398	0,16			0,0655	0,42	0,0616	0,19	0,1869	0,0268	0,09
22							0,0531	0,22									0,1662	0,51	0,2193	0,0244	0,10
23											0,3900	1,53	0,0346	0,14					0,4246	0,0472	0,20
24							0,0314	0,13	0,0638	0,27									0,0952	0,0106	0,04
25					0,1104	0,50	0,1031	0,43									0,2135	0,0237	0,2135	0,0237	0,10
26															0,0346	0,17			0,0346	0,0038	0,02
27													0,1148	0,46					0,1148	0,0128	0,05
28							0,1560	0,66	0,1046	0,44	0,1134	0,44	0,2564	1,03			0,0346	0,11	0,6680	0,0742	0,32
29	0,2837	1,74	0,6727	3,17	0,3746	1,71	0,7018	2,92	0,8600	3,75	0,1336	0,52	1,5513	6,15	1,3293	6,48			1,6770	0,8446	3,60
30	0,2713	1,64	0,1024	0,48	0,1160	0,53	0,0661	0,28	0,0691	0,21			0,4583	1,84			0,2882	0,88	1,3514	0,1502	0,64
31			0,2690	1,27	0,0314	0,14	0,0755	0,31			0,2780	1,09							0,6539	0,0227	0,31
32			0,0491	0,23	0,0908	0,41							0,0693	0,27			0,1046	0,32	0,3123	0,0344	0,15
33	0,0677	0,41	0,0491	0,23	0,1184	0,54	0,1147	0,48			0,0580	0,15							0,3579	0,0431	0,18
34			0,1419	0,67					0,1109	0,47	0,0644	0,25	0,6536	2,62			0,2061	0,90	1,2469	0,1408	0,60
35	0,4183	2,52	0,0380	0,18	0,0755	0,35							0,6536	2,62			0,1018	0,31	0,6052	0,0772	0,33
36			0,2462	1,16	0,1225	0,56	0,1648	0,69	0,1486	0,63			0,0616	0,25	0,1509	0,73	0,1571	0,48	0,0001	0,1100	0,47
37			0,0415	0,20															0,0415	0,0046	0,02
38					0,1110	0,51													0,1110	0,0123	0,05
39					0,0314	0,14													0,0314	0,0035	0,01
40																			0,0830	0,0092	0,04
41									0,0830	0,35									0,0855	0,0035	0,04
42									0,0655	0,36									0,0855	0,0035	0,04
43													0,0889	0,36					0,0889	0,0039	0,04
44													0,0955	0,34					0,0955	0,0035	0,04
45													0,0380	0,15					0,0380	0,0042	0,02
46	0,0919	0,55					0,0691	0,20	0,2020	0,85			0,1437	0,53	0,1663	0,81	0,2239	0,68	0,3090	0,0344	0,15
TOTAL	16,5723	100,0	21,2393	100,0	21,8323	100,0	24,0275	100,0	23,7077	100,0	25,5113	100,0	24,9549	100,0	20,5298	100,0	32,7876	100,0	211,2125	23,4681	100,0

QUADRO 31: Volume comercial c.c. absoluto e relativo para cada uma das 9 parcelas levantadas.

ESPECIES (CODIGO)	P A R C E L A S																		T O T A L			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		ABSOLUTA		REL. (%)	
	ABS. (M ³)	REL. (%)	ABS. (M ³)	REL. (%)	ABS. (M ³)	REL. (%)	ABS. (M ³)	REL. (%)	ABS. (M ³)	REL. (%)	ABS. (M ³)	REL. (%)	ABS. (M ³)	REL. (%)	ABS. (M ³)	REL. (%)	ABS. (M ³)	REL. (%)	HA.			
1	92,867	79.02	112,791	64.69	198,505	88.02	173,124	76.37	95,558	52.94	195,959	83.53	147,896	66.94	83,887	56.40	113,215	45.34	1213,802	134,867	68.25	
2	4,793	4.08	5,591	3.21	2,059	0.93	5,453	2.41	7,036	3.90	7,730	3.29	1,123	0.51	9,347	6.08	5,107	2.05	47,969	5,330	2.70	
3	2,047	1.75	27,653	15.86	2,054	0.91	16,890	7.45	25,871	14.33	5,365	2.29	9,035	4.09	14,398	9.68	16,856	6.75	120,209	13,357	6.76	
4	4,059	3.45	6,235	3.58	7,635	3.39	5,719	2.52	3,376	1.87	6,725	2.87	5,036	2.28	6,006	4.04	6,828	2.73	51,619	5,735	2.90	
5	4,125	3.51	1,182	0.68	3,105	1.38	7,777	3.43	22,145	12.27	1,521	0.65	15,187	6.87	10,112	6.89	42,380	16.97	107,533	11,948	6.05	
6	1,545	1.32	2,582	1.48	1,972	0.87	2,036	0.90	2,142	1.19	1,974	0.84	1,520	0.69	1,909	1.28	6,944	2.78	22,614	2,513	1.27	
7	0,323	0.28	1,233	0.71	0,957	0.42			2,472	1.37	2,387	1.02	11,718	5.30	3,810	2.36	22,780	9.12	45,680	5,076	2.57	
8	0,629	0.54	0,755	0.43	0,474	0.21	3,090	1.32			2,732	1.16	1,193	0.53	0,926	0.62	2,779	1.11	12,482	1,387	0.70	
9	0,496	0.42			0,672	0.30	1,139	0.50	1,018	0.56	1,111	0.47	6,265	2.84	0,450	0.30			11,151	1,239	0.73	
10	0,117	0.10	1,182	0.68	1,482	0.66							0,263	0.12	8,537	5.74	1,306	0.52	12,887	1,432	0.72	
11			0,390	0.17					0,322	0.18			0,861	0.39			1,811	0.73	3,376	0,375	0.19	
12			0,709	0.41			0,120	0.05			0,164	0.07			0,082	0.06	0,598	0.24	5,060	0,562	0.28	
13					0,796	0.35													0,796	0,089	0.04	
14	0,295	0.25			0,209	0.09	0,184	0.08											0,730	0,081	0.04	
15									1,045	0.58	0,652	0.28	0,266	0.12			1,493	0.60	3,456	0,381	0.19	
16	1,280	1.09	5,626	3.23			3,850	1.70	10,314	5.71			0,329	0.18	0,178	0.12	12,520	5.01	34,160	3,796	0.92	
17			0,140	0.08					0,589	0.33	2,394	1.02			0,738	0.50			3,861	0,429	0.22	
18	0,763	0.65									0,698	0.30							1,461	0,162	0.08	
19							0,303	0.13	0,300	0.17			0,189	0.09					0,792	0,088	0.04	
20									0,383	0.05			0,127	0.06	0,120	0.08	0,489	0.20	0,819	0,091	0.05	
21											0,112	0.09			0,947	0.57	0,507	0.20	1,566	0,174	0.09	
22							0,520	0.14									0,848	0.34	1,168	0,130	0.07	
23											1,651	0.70	0,101	0.05					1,752	0,195	0.10	
24							0,150	0.07	0,194	0.11									0,344	0,038	0.02	
25					0,547	0.24	0,390	0.17											0,937	0,104	0.05	
26															0,166	0.11			0,166	0,119	0.01	
27													0,530	0.24					0,530	0,059	0.03	
28							1,257	0.56	0,548	0.30	0,624	0.27	1,246	0.56			0,101	0.04	3,776	0,420	0.21	
29	0,635	0.54	2,528	1.45	1,610	0.71	2,875	1.27	3,823	2.12	0,492	0.21	5,133	2.32	5,173	3.48	6,986	2.80	29,265	0,252	1.65	
30	0,816	0.70	0,359	0.20	0,484	0.21	0,317	0.14	0,266	0.15			2,808	1.27			1,449	0.58	6,499	0,722	0.37	
31			2,743	1.57	0,196	0.09	0,363	0.16					1,714	0.73					5,016	0,557	0.28	
32			0,147	0.08	0,467	0.21									0,183	0.08			1,263	0,140	0.07	
33	1,140	0.12	0,203	0.12	0,486	0.21	0,459	0.20			0,144	0.06					0,466	0.19	1,432	0,159	0.08	
34			1,078	0.63					0,699	0.39	0,354	0.15	4,309	1.95			2,286	0.92	8,726	0,970	0.49	
35	2,330	1.98	0,154	0.09	0,383	0.17							0,138	0.06			0,683	0.27	3,688	0,410	0.21	
36			0,996	0.57	0,308	0.14	0,725	0.32	0,710	0.39									3,723	0,414	0.21	
37			0,163	0.09											0,483	0.33	0,501	0.20	0,163	0,018	0.01	
38					0,578	0.26													0,578	0,054	0.03	
39					0,172	0.08													0,172	0,019	0.01	
40																			0,333	0,037	0.02	
41									0,333	0.18									0,758	0,084	0.07	
42																						
43									0,333	0.18									0,221	0,031	0.01	
44									0,461	0.21									0,461	0,051	0.02	
45									0,100	0.04									0,120	0,011	0.01	
46	0,232	0.20					0,242	0.11	0,801	0.49					1,728	1.16			2,650	0,294	0.15	
TOTAL	117,532	100.0	174,350	100.0	225,513	100.0	226,703	100.0	180,493	100.0	234,603	100.0	229,957	100.0	146,751	100.0	249,760	100.0	1778,562	187,619	100.0	

APÊNDICE 3:

- 1) Índice de Valor de Importância (IVI)
- 2) Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIA)

QUADRO 32: Índice de Valor de Importância (IVI) para cada uma das 9 parcelas levantadas.

ESPÉCIES (CÓDIGO)	P A R C E L A									IVI MÉDIO	IVI (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	121,20	92,36	152,14	121,17	75,36	128,75	96,01	79,96	65,44	103,60	34,53
2	38,96	34,82	17,89	33,20	39,37	42,86	12,64	54,19	22,42	32,93	10,98
3	13,66	52,04	5,39	34,82	51,09	14,90	18,46	30,86	26,25	27,50	9,17
4	25,32	19,55	21,83	16,91	10,92	27,12	9,14	15,25	11,59	17,52	5,84
5	21,21	4,77	14,19	9,12	27,46	8,50	18,12	20,03	30,91	17,15	5,72
6	13,66	14,99	15,86	13,76	9,06	13,30	7,70	9,12	19,37	12,98	4,33
7	4,86	3,47	2,75		7,51	9,56	20,39	7,75	29,90	9,58	3,19
8	3,64	4,10	4,79	9,91		13,59	6,49	5,08	8,31	6,21	2,07
9	5,66		4,30	5,82	5,76	4,40	20,73	4,15		5,65	1,88
10	2,34	9,94	8,42				1,69	27,66	3,39	5,94	1,98
11		1,98			3,57		7,75	1,98		9,88	0,93
12		4,29	4,06	1,88		1,90	5,60		1,83	2,17	0,72
13			6,49							0,72	0,24
14	7,47		4,04	1,85					1,42	1,64	0,55
15					5,74	2,16	1,68		3,35	1,44	0,48
16	3,41	12,54		5,72	17,39		1,82	2,20	16,17	6,58	2,19
17		1,97			2,09	8,84		6,42		2,15	0,72
18	5,59					2,08				0,85	0,28
19				1,95	1,88		1,65			0,61	0,20
20					1,79		3,23	2,00	4,59	1,29	0,43
21						1,91		2,20	1,51	0,62	0,21
22				1,91					1,83	0,42	0,14
23						5,04	1,62			0,74	0,25
24				1,82	1,91					0,41	0,14
25			2,35	3,81						0,68	0,23
26								1,95		0,22	0,07
27							4,91			0,55	0,18
28				2,35	3,72	2,19	3,99		1,43	1,52	0,51
29	6,01	16,88	9,32	16,82	15,69	4,03	19,01	20,37	17,27	13,93	4,64
30	10,73	5,43	4,64	3,66	1,85		9,25		6,16	4,62	1,54
31		4,57	1,99	2,00		4,60				1,46	0,49
32		1,88	2,26				1,75		2,00	0,88	0,29
33	4,68	1,88	6,07	5,56		1,90				2,23	0,74
34		2,32			2,53	2,37	11,52		3,54	2,48	0,83
35	6,79	1,83	2,20				1,73		1,63	1,58	0,53
36		6,54	2,41	4,07	2,27			4,31	4,44	2,67	0,89
37		1,85								0,21	0,07
38			4,62							0,51	0,17
39			1,99							0,22	0,07
40					1,99					0,22	0,07
41					2,00					0,22	0,07
42							2,28			0,25	0,08
43							1,82			0,20	0,07
44							1,63			0,18	0,06
45							3,54	2,59		0,68	0,23
46	4,81			1,89	9,05		3,85	1,93	5,37	2,99	1,00
TOTAL	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	100,00

QUADRO 33: Índice de valor de importância ampliado (IVIA), em valores médios das 9 parcelas (9 ha)

ESPÉCIES (CÓDIGO)	IVI	IVI (%)	RN. (%)	PS. (%)	IVIA	IVIA (%)
1	103,60	34,53	3,08	35,31	141,99	28,40
2	32,93	10,98	1,66	15,00	59,59	9,92
3	27,50	9,17	5,70	9,99	43,19	8,64
4	17,52	5,84	2,17	5,50	25,19	5,04
5	17,15	5,72	0,58	3,95	21,68	4,34
6	12,98	4,33	3,01	4,03	20,02	4,00
7	9,58	3,19	3,60	3,08	16,26	3,25
8	6,21	2,07	0,48	2,07	8,76	1,75
9	5,65	1,88	2,55	1,82	10,02	2,00
10	5,94	1,98	3,26	2,00	11,20	2,24
11	2,80	0,93	9,96	1,08	13,84	2,77
12	2,17	0,72	4,19	0,59	6,95	1,39
13	0,72	0,24	1,06	0,32	2,10	0,42
14	1,64	0,55	2,25	0,37	4,26	0,85
15	1,44	0,48	0,17	0,36	1,97	0,39
16	6,58	2,19	0,61	1,82	9,01	1,80
17	2,15	0,72	0,54	0,48	3,17	0,63
18	0,85	0,28	0,0	0,15	1,00	0,20
19	0,61	0,20	0,97	0,16	1,74	0,35
20	1,29	0,43	5,96	0,37	7,62	1,52
21	0,62	0,21	0,20	0,15	0,97	0,19
22	0,42	0,14	0,16	0,10	0,68	0,14
23	0,74	0,25	0,0	0,17	0,91	0,18
24	0,41	0,14	0,16	0,10	0,67	0,14
25	0,68	0,23	2,30	0,16	3,14	0,63
26	0,22	0,07	0,36	0,05	0,63	0,13
27	0,55	0,18	1,40	0,16	2,11	0,42
28	1,52	0,51	1,33	0,36	3,21	0,64
29	13,93	4,64	8,76	4,66	27,35	5,47
30	4,62	1,54	3,00	1,21	8,83	1,77
31	1,46	0,49	0,0	0,30	1,76	0,35
32	0,88	0,29	0,58	0,27	1,73	0,35
33	2,23	0,74	0,53	0,54	3,30	0,66
34	2,48	0,83	1,02	0,67	4,17	0,83
35	1,58	0,53	1,86	0,32	3,76	0,75
36	2,67	0,89	2,32	0,70	5,69	1,14
37	0,21	0,07	0,23	0,05	0,49	0,10
38	0,51	0,17	2,68	0,17	3,36	0,67
39	0,22	0,07	0,16	0,05	0,43	0,09
40	0,22	0,07	0,0	0,05	0,27	0,06
41	0,22	0,07	0,90	0,05	1,17	0,23
42	0,25	0,08	1,17	0,10	1,52	0,30
43	0,20	0,07	0,0	0,05	0,25	0,05
44	0,18	0,06	0,0	0,05	0,23	0,05
45	0,68	0,23	2,49	0,15	3,32	0,66
Desc.	2,99	1,00	5,08	0,91	8,98	1,80
sp. da reg.	0,0	0,0	11,51	0,0	11,51	2,30
TOTAL	300,0	100,0	100,0	100,0	500,0	100,0

APÊNDICE 4:

Número de Árvores	}	por Classes de Diâmetro
Área basal (m^2)		
Volume Comercial c.c. (m^3)		

QUADRO 34: Número de árvores por Classes diamétricas para o total das 9 parcelas levantadas.

ESPÉCIES (CÓDIGO)	CLASSES DIAMÉTRICAS							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	(20-29,9)	(30-39,9)	(40-49,9)	(50-59,9)	(60-69,9)	(70-79,9)	(80-89,9)	(>90)
1	312	271	200	65	26	6	5	2
2	195	73	9	1				
3	42	79	50	20		1		
4	45	40	18	2				
5	26	13	18	8	4	5	1	5
6	58	14	2	2				
7	20	28	10	7	1			
8	24	14	2					
9	23	11	1					
10	27	9	2					
11	19	1						
12	8	2	1	1				
13	6							
14	6	1						
15	3	4						
16	6	11	8	8		2		1
17	4	3	1	1				
18	1	1	1					
19	3							
20	6	1						
21	2	1						
22	1		1					
23	1		1	1				
24	2							
25	2	1						
26	1							
27	3							
28	3	2	2					
29	40	29	13	3	2			
30	16	6	1					
31	2	2	1	1				
32	4	1						
33	10							
34	6	2	4	1	1			
35	2	3						
36	6	6	1					
37	1							
38	3							
39	1							
40		1						
41		1						
42	2							
43		1						
44	1							
45		2	1					
46	17							
TOTAL	960	634	348	121	34	14	6	8

QUADRO 35: Área basal por Classes Diamétricas para o total das 9 parcelas levantadas.

ESPÉCIES (CÓDIGO)	CLASSES DIAMÉTRICAS							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	(20-29,9)	(30-39,9)	(40-49,9)	(50-59,9)	(60-69,9)	(70-79,9)	(80-89,9)	(90-99,9)
1	14,907	25,618	50,935	14,957	8,161	2,514	2,763	1,555
2	9,434	6,501	1,314	0,196				
3	2,108	7,478	7,519	4,296		0,454		
4	1,997	3,633	2,750	0,458				
5	1,252	1,213	2,798	1,857	1,268	2,212	0,567	4,509
6	2,553	1,285	0,277	0,417				
7	0,966	2,615	1,588	1,541	0,292			
8	1,089	1,325	0,334					
9	1,057	0,910	0,181					
10	1,318	0,739	0,292					
11	0,823	0,071						
12	0,319	0,141	0,166	0,264				
13	0,247							
14	0,221	0,105						
15	0,136	0,445						
16	0,251	1,067	1,182	1,688		0,837		0,672
17	0,175	0,332	0,139	0,212				
18	0,034	0,083	0,185					
19	0,164							
20	0,264	0,091						
21	0,101	0,086						
22	0,053		0,166					
23	0,035		0,173	0,217				
24	0,095							
25	0,103	0,110						
26	0,035							
27	0,115							
28	0,140	0,188	0,340					
29	1,1851	2,656	1,873	0,646	0,575			
30	0,660	0,555	0,135					
31	0,062	0,162	0,192	0,238				
32	0,222	0,091						
33	0,388							
34	0,262	0,188	0,609	0,208				
35	0,100	0,293			0,302			
36	0,252	0,589	0,149					
37	0,042							
38	0,111							
39	0,031							
40		0,083						
41		0,086						
42	0,089							
43		0,086						
44	0,038							
45		0,144	0,166					
46	0,707							
TOTAL	44,807	58,969	53,523	27,195	10,598	6,017	3,330	6,770

QUADRO 36: Volume Comercial c.c. por Classes Diamétricas para o total das 9 parcelas levantadas.

ESPÉCIES (CÓDIGO)	CLASSES DIAMÉTRICAS							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	(20-29,9)	(30-39,9)	(40-49,9)	(50-59,9)	(60-69,9)	(70-79,9)	(80-89,9)	(>90)
1	160,401	281,772	365,101	187,168	109,826	34,296	44,685	30,553
2	27,001	16,980	3,407	0,581				
3	9,822	39,902	40,333	25,181		4,971		
4	9,277	21,301	17,148	3,893				
5	6,582	7,376	15,710	11,553	9,678	17,763	3,839	35,032
6	12,039	6,904	1,438	2,233				
7	5,101	16,119	10,866	11,957	1,637			
8	4,446	5,968	2,068					
9	5,276	4,896	0,980					
10	6,584	4,525	1,778					
11	3,076	0,300						
12	1,498	0,798	0,598	2,166				
13	0,796							
14	0,596	0,134						
15	0,639	2,817						
16	1,000	5,683	7,316	10,756		5,610		3,795
17	0,677	1,581	0,381	1,222				
18	0,117	0,698	0,646					
19	0,792							
20	0,603	0,216						
21	0,719	0,847						
22	0,320		0,848					
23	0,101		0,787	0,864				
24	0,344							
25	0,390	0,547						
26	0,166							
27	0,530							
28	0,649	1,046	2,081					
29	6,629	10,201	7,675	2,909	1,851			
30	2,582	2,799	1,118					
31	0,352	0,823	1,254	2,587				
32	0,796	0,467						
33	1,432							
34	1,634	1,116	4,611	1,365				
35	0,292	1,579			1,817			
36	0,910	2,103	0,710					
37	0,163							
38	0,578							
39	0,172							
40		0,333						
41		0,758						
42	0,281							
43		0,461						
44	0,100							
45		0,922	1,728					
46	2,758							
TOTAL	278,221	441,971	488,582	264,435	124,809	62,640	48,524	69,380

APÊNDICE 5:

- | | | |
|---------------------------------|---|-------------------------|
| 1) Abundância | } | por Posição Sociológica |
| 2) Posição Sociológica relativa | | |
| 3) Dominância | | |
| 4) Volume Comercial c.c. | | |

QUADRO 37: Abundância por Posição Sociológica para o total das 9 parcelas levantadas.

ESPECIES (CÓDIGO)	ESTRATO INFERIOR (< 16 m)			ESTRATO MEDIO (16 - 22 m)			ESTRATO SUPERIOR (> 22 m)			T O T A L	
	N	%	%	N	%	%	N	%	%	N	%
1	71	7,99	8,01	428	52,07	48,25	388	93,72	43,74	887	100,00
2	271	30,48	97,48	7	0,85	2,52	0	0,0	0,0	278	100,00
3	102	11,47	53,13	88	10,71	45,83	2	0,48	1,04	192	100,00
4	63	7,09	60,00	41	4,99	39,05	1	0,24	0,95	105	100,00
5	21	2,36	26,25	53	6,45	66,25	6	1,45	7,50	80	100,00
6	54	6,07	71,05	22	2,68	28,95	0	0,0	0,0	76	100,00
7	16	1,80	24,24	38	4,62	57,58	12	2,89	18,18	66	100,00
8	18	2,02	45,00	22	2,68	55,00	0	0,0	0,0	40	100,00
9	15	1,69	42,86	20	2,43	57,14	0	0,0	0,0	35	100,00
10	21	2,36	55,26	17	2,07	44,74	0	0,0	0,0	38	100,00
11	19	2,14	95,00	1	0,12	5,00	0	0,0	0,0	20	100,00
12	4	0,45	33,33	7	0,85	58,33	1	0,24	8,33	12	99,99
13	6	0,67	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	6	100,00
14	7	0,79	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	7	100,00
15	3	0,34	42,86	4	0,49	57,14	0	0,0	0,0	7	100,00
16	15	1,69	41,67	19	2,31	52,78	2	0,48	5,55	36	100,00
17	5	0,56	55,56	4	0,49	44,44	0	0,0	0,0	9	100,00
18	1	0,11	33,33	2	0,24	66,67	0	0,0	0,0	3	100,00
19	2	0,23	66,67	1	0,12	33,33	0	0,0	0,0	3	100,00
20	7	0,79	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	7	100,00
21	1	0,11	33,33	2	0,24	66,67	0	0,0	0,0	3	100,00
22	2	0,23	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	100,00
23	3	0,34	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	3	100,00
24	2	0,23	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	100,00
25	2	0,23	66,67	1	0,12	33,33	0	0,0	0,0	3	100,00
26	1	0,11	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	100,00
27	2	0,23	66,67	1	0,12	33,33	0	0,0	0,0	3	100,00
28	1	0,11	14,29	6	0,73	85,71	0	0,0	0,0	7	100,00
29	77	8,66	88,51	10	1,22	11,49	0	0,0	0,0	87	100,00
30	14	1,57	60,87	9	1,10	39,13	0	0,0	0,0	23	100,00
31	4	0,45	66,67	1	0,12	16,67	1	0,24	16,67	6	100,01
32	4	0,45	80,00	1	0,12	20,00	0	0,0	0,0	5	100,00
33	9	1,01	90,00	1	0,12	10,00	0	0,0	0,0	10	100,00
34	3	0,34	23,08	10	1,22	76,92	0	0,0	0,0	13	100,00
35	5	0,56	83,33	0	0,0	0,0	1	0,24	16,67	6	100,00
36	12	1,35	92,31	1	0,12	7,69	0	0,0	0,0	13	100,00
37	1	0,11	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	100,00
38	3	0,34	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	3	100,00
39	1	0,11	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	100,00
40	1	0,11	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	100,00
41	0	0,0	0,0	1	0,12	100,00	0	0,0	0,0	1	100,00
42	2	0,23	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	100,00
43	1	0,11	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	100,00
44	1	0,11	100,00	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	100,00
45	1	0,11	33,33	2	0,24	66,67	0	0,0	0,0	3	100,00
46	15	1,69	88,24	2	0,24	11,76	0	0,0	0,0	17	100,00
TOTAL	889	100,0	41,84	822	100,0	38,68	414	99,98	19,48	2125	100,00

QUADRO 38 : Posição sociológica (P.S) relativa das espécies

ESPECIES (CÓDIGO)	E S T R A T O			TOTAL N	P.S.	P.S.
	INFERIOR N	MÉDIO N	SUPERIOR N		ABS.	REL. (%)
1	71	428	388	887	2743	35,31
2	271	7	0	278	1165	15,00
3	102	88	2	192	776	9,99
4	63	41	1	105	427	5,50
5	21	53	6	80	307	3,95
6	54	22	0	76	313	4,03
7	16	38	12	66	239	3,08
8	18	22	0	40	161	2,07
9	15	20	0	35	141	1,82
10	21	17	0	38	155	2,00
11	19	1	0	20	84	1,08
12	4	7	1	12	46	0,59
13	6	0	0	0	25	0,32
14	7	0	0	7	29	0,37
15	3	4	0	7	28	0,36
16	15	19	2	36	141	1,82
17	5	4	0	9	37	0,48
18	1	2	0	3	12	0,15
19	2	1	0	3	12	0,16
20	7	0	0	7	29	0,37
21	1	2	0	3	12	0,15
22	2	0	0	2	8	0,10
23	3	0	0	3	13	0,17
24	2	0	0	2	8	0,10
25	2	1	0	3	12	0,16
26	1	0	0	1	4	0,05
27	2	1	0	3	12	0,16
28	1	6	0	7	28	0,36
29	77	10	0	87	362	4,66
30	14	9	0	23	94	1,21
31	4	1	1	6	23	0,30
32	4	1	0	5	21	0,27
33	9	1	0	10	42	0,54
34	3	10	0	13	52	0,67
35	5	0	1	6	25	0,32
36	12	1	0	3	54	0,70
37	1	0	0	1	4	0,05
38	3	0	0	3	13	0,17
39	1	0	0	1	4	0,05
40	1	0	0	1	4	0,05
41	0	1	0	1	4	0,05
42	2	0	0	2	8	0,10
43	1	0	0	1	4	0,05
44	1	0	0	1	4	0,05
45	1	2	0	3	12	0,15
46	15	2	0	17	71	0,91
TOTAL	889	822	414	2125	7768	100,0
Valor Fitos.	41,8	38,7	19,5			
Val.Fitos.Simp.	4,2	3,9	2,0			

QUADRO 39: Dominância (Área basal) por Posição Sociológica para o total das 9 parcelas levantadas.

ESPECIES (CÓDIGO)	ESTRATO INFERIOR (< 16 m)			ESTRATO MEDIO (16 - 22 m)			ESTRATO SUPERIOR (> 22 m)			T O T A L	
	M ²	%	%*	M ²	%	%*	M ²	%	%*	M ²	%
1	3,5922	5,90	3,54	40,0557	46,52	39,46	57,8566	90,03	57,00	101,5045	100,0
2	17,0451	28,01	97,71	0,3998	0,47	2,29				17,4449	100,0
3	9,7447	16,01	44,59	11,5085	13,37	52,66	0,6023	0,94	2,75	21,8555	100,0
4	4,7139	7,75	53,33	3,9860	4,63	45,10	0,1385	0,22	1,57	8,8384	100,0
5	2,5797	3,91	15,18	10,4555	12,14	66,70	2,8409	4,42	18,12	15,6761	100,0
6	2,9553	4,86	65,20	1,5773	1,83	34,80				4,5326	100,0
7	1,0246	1,68	14,63	4,0921	4,75	58,44	1,8857	2,93	26,93	7,0024	100,0
8	1,0800	1,77	39,30	1,6684	1,94	60,70				2,7484	100,0
9	0,8113	1,33	37,77	1,3368	1,55	62,23				2,1481	100,0
10	1,2421	2,04	52,88	1,1066	1,29	47,12				2,3487	100,0
11	0,8527	1,40	95,36	0,0415	0,05	4,64				0,8942	100,0
12	0,1604	0,26	18,03	0,4651	0,54	52,28	0,2642	0,41	29,69	0,8897	100,0
13	0,2471	0,41	100,00							0,2471	100,0
14	0,3255	0,53	100,00							0,3255	100,0
15	0,2589	0,43	44,55	0,3223	0,37	55,45				0,5812	100,0
16	1,4954	2,46	26,55	3,8683	4,49	67,90	0,3331	0,52	5,85	5,6968	100,0
17	0,3143	0,52	56,61	0,5442	0,63	63,39				0,8585	100,0
18	0,0347	0,06	11,47	0,2671	0,31	88,53				0,3024	100,0
19	0,1211	0,20	73,62	0,0434	0,05	26,38				0,1645	100,0
20	0,3550	0,58	100,00							0,3550	100,0
21	0,0398	0,07	21,29	0,1471	0,17	78,71				0,1869	100,0
22	0,2193	0,36	100,00							0,2193	100,0
23	0,4246	0,70	100,00							0,4246	100,0
24	0,0952	0,16	100,00							0,0952	100,0
25	0,1720	0,28	80,56	0,0415	0,05	19,44				0,2135	100,0
26	0,0346	0,06	100,00							0,0346	100,0
27	0,0802	0,13	69,86	0,0346	0,04	30,14				0,1148	100,0
28	0,1134	0,19	16,98	0,5546	0,64	83,02				0,6680	100,0
29	6,6233	10,88	87,14	0,9777	1,14	12,86				7,6010	100,0
30	0,6653	1,09	49,23	0,6861	0,80	50,77				1,3514	100,0
31	0,2239	0,37	34,24	0,1924	0,22	29,42	0,2376	0,37	36,34	0,6539	100,0
32	0,2534	0,42	81,01	0,0594	0,07	18,99				0,3128	100,0
33	0,3499	0,57	90,20	0,0360	0,04	9,80				0,3879	100,0
34	0,1025	0,17	8,09	1,1644	1,35	91,91				1,2669	100,0
35	0,5934	0,98	85,36				0,1018	0,16	14,64	0,6952	100,0
36	0,9448	1,55	95,42	0,0453	0,05	4,58				0,9901	100,0
37	0,0415	0,07	100,00							0,0415	100,0
38	0,1110	0,18	100,00							0,1110	100,0
39	0,0314	0,05	100,00							0,0314	100,0
40	0,0830	0,14	100,00							0,0830	100,0
41				0,0855	0,10	100,00				0,0855	100,0
42	0,0888	0,15	100,00							0,0888	100,0
43	0,0855	0,14	100,00							0,0855	100,0
44	0,0380	0,06	100,00							0,0380	100,0
45	0,0731	0,12	23,59	0,2368	0,28	76,41				0,3099	100,0
46	0,6076	1,00	85,90	0,0997	0,12	14,10				0,7073	100,0
TOTAL	60,8495	100,0	28,81	86,1023	100,0	40,77	64,2607	100,0	30,42	211,2125	100,0

* = % da espécie dentro dos respectivos estratos.

** = % da espécie entre os estratos.

QUADRO 40: Volume Comercial c.c. por Posição Sociológica para o total das 9 parcelas levantadas.

ESPÉCIES (CÓDIGO)	ESTRATO INFERIOR (< 22 m)			ESTRATO MÉDIO (16 - 22 m)			ESTRATO SUPERIOR (> 22 m)			T O T A L	
	M ³	%*	%**	M ³	%*	%**	M ³	%*	%**	M ³	%**
1	26,722	10,71	2,20	441,663	60,59	36,39	745,417	93,17	61,41	1213,202	100,0
2	46,330	18,57	96,58	1,639	0,22	3,42				47,969	100,0
3	46,596	18,68	38,76	67,769	9,30	56,38	5,844	0,73	4,86	120,209	100,0
4	23,619	9,47	45,76	26,916	3,69	52,14	1,084	0,14	2,10	51,619	100,0
5	10,781	4,32	10,02	72,314	9,92	67,25	24,438	3,05	22,73	107,533	100,0
6	12,873	5,16	56,92	9,741	1,34	43,08				22,614	100,0
7	4,592	1,84	10,05	25,878	3,55	56,65	15,210	1,90	33,30	45,680	100,0
8	4,628	1,85	37,08	7,554	1,08	62,92				12,482	100,0
9	3,338	1,34	29,93	7,813	1,07	70,07				11,151	100,0
10	6,472	2,59	60,22	6,415	0,88	49,78				12,887	100,0
11	3,106	1,25	92,00	0,270	0,04	8,00				3,376	100,0
12	0,633	0,25	12,51	2,260	0,31	44,66	2,167	0,27	42,83	5,060	100,0
13	0,796	0,32	100,00							0,796	100,0
14	0,730	0,29	100,00							0,730	100,0
15	1,508	0,60	43,63	1,948	0,27	56,37				3,456	100,0
16	6,677	2,68	19,55	24,811	3,40	72,63	2,672	0,33	7,82	34,160	100,0
17	1,057	0,42	27,38	2,804	0,38	72,62				3,861	100,0
18	0,117	0,05	8,01	1,344	0,18	91,99				1,461	100,0
19	0,603	0,24	76,14	0,189	0,03	23,86				0,792	100,0
20	0,819	0,33	100,00							0,819	100,0
21	0,212	0,08	13,54	1,354	0,19	86,46				1,566	100,0
22	1,168	0,47	100,00							1,168	100,0
23	1,752	0,70	100,00							1,752	100,0
24	0,344	0,14	100,00							0,344	100,0
25	0,715	0,29	76,31	0,222	0,03	23,69				0,937	100,0
26	0,166	0,07	100,00							0,166	100,0
27	0,347	0,14	65,47	0,183	0,03	34,53				0,530	100,0
28	0,624	0,25	16,53	3,152	0,43	83,47				3,776	100,0
29	24,487	9,82	83,67	4,778	0,66	16,33				29,265	100,0
30	2,225	0,89	34,24	4,274	0,59	65,76				6,499	100,0
31	1,175	0,47	23,43	1,254	0,17	25,00	2,587	0,32	51,57	5,016	100,0
32	0,937	0,38	74,19	0,326	0,04	25,81				1,263	100,0
33	1,288	0,52	89,94	0,144	0,02	10,06				1,432	100,0
34	0,538	0,22	6,17	8,188	1,12	93,83				8,726	100,0
35	3,005	1,20	81,48				0,683	0,09	18,52	3,688	100,0
36	3,589	1,44	96,40	0,134	0,02	3,60				3,723	100,0
37	0,163	0,07	100,00							0,163	100,0
38	0,578	0,23	100,00							0,578	100,0
39	0,172	0,07	100,00							0,172	100,0
40	0,333	0,13	100,00							0,333	100,0
41				0,758	0,10	100,00				0,758	100,0
42	0,281	0,11	100,00							0,281	100,0
43	0,461	0,18	100,00							0,461	100,0
44	0,100	0,04	100,00							0,100	100,0
45	0,529	0,21	19,96	2,121	0,29	80,04				2,650	100,0
46	2,289	0,92	82,99	0,469	0,06	7,01				2,758	100,0
TOTAL	249,475	100,0	14,03	728,985	100,0	40,99	800,102	100,0	44,98	1778,562	100,0

*- % da espécie dentro dos respectivos estratos.

**-% da espécie entre os estratos.

APÊNDICE 6:

- 1) Regeneração Natural por Categorias de Tamanho
- 2) Valores Fitossociológicos da Regeneração Natural (Regeneração Natural relativa).

QUADRO 41: Abundância da Regeneração Natural por Categorias de Tamanho, em ha.

ESPÉCIES	FRE. (%)	ABUNDANCIA			T O T A L	
		I (0,1-1,5 m)	II (1,6-3,0 m)	III (3,1 m-19,9 cm DAP)	(N)	(%)
Pinheiro-brasileiro	100	378	44	244	666	2,74
Congonha	78	122	78	33	233	0,96
Miguel-pintado	100	1200	233	22	1455	5,98
Pimenteira	89	256	78	11	345	1,42
Imbuia	33	22	22	11	55	0,22
Guabiroba	100	444	56	89	589	2,42
Orelha-de-mico	100	444	311	67	822	3,38
Bugreiro	22	44	22	0	66	0,27
Fessegueiro-do-mato	89	244	167	111	522	2,14
Capororoca	100	344	167	233	744	3,06
Murta	100	1256	1300	744	3300	13,56
Juvevê	100	444	344	322	1110	4,56
Aroeira	56	44	44	44	132	0,54
Erva-mate	89	100	33	356	489	2,01
Cedro	11	0	11	0	11	0,04
Canela-de-porco	33	33	22	11	66	0,27
Pau-de-raposa	33	22	0	22	44	0,18
Bracaatinga	0	0	0	0	0	0,0
Caroba	44	111	11	11	133	0,55
Chal-chal	89	922	678	111	1711	7,05
Palmito	11	11	0	11	22	0,09
Pau-andrade	11	0	0	11	11	0,04
Cambarã	0	0	0	0	0	0,0
Guaperê	11	0	0	11	11	0,04
Caúna	89	189	133	111	433	1,78
Vassourão	22	0	11	22	33	0,14
Pau-leiteiro	22	56	244	167	467	1,92
Canela-imbuia	67	122	11	22	155	0,64
Canela-amarela	100	1400	811	522	2733	11,23
Cerejeira	89	433	122	89	644	2,65
Canela	0	0	0	0	0	0,0
Citronela	33	33	11	11	55	0,22
Concon	33	0	22	22	44	0,18
Canela-guaicã	56	56	33	22	111	0,46
Araçazeiro	78	178	89	33	300	1,23
Cambuá	89	244	133	33	410	1,68
Coronilha	11	11	22	0	33	0,14
Guamirim	89	344	133	56	533	2,19
Pau-de-cangalha	11	0	0	11	11	0,04
Casca-de-anta	0	0	0	0	0	0,0
Carne-de-vaca	44	44	78	0	122	0,50
Pitangueira	56	100	44	11	155	0,64
Sapopema	0	0	0	0	0	0,0
Açoita-cavalo	0	0	0	0	0	0,0
Guaçatunga	89	178	233	100	511	2,10
Unha-de-gato	56	511	567	111	1189	4,88
Casearia	56	44	100	0	144	0,59
Rabo-de-mico	78	233	222	67	522	2,14
Camboatã	78	78	11	22	111	0,46
Pexerica	78	467	178	89	734	3,02
Sete-capotes	11	11	0	0	11	0,04
Açucarã	11	0	11	0	11	0,04
Ariticum	22	33	0	0	33	0,14
Mimosa	11	44	67	0	111	0,46
Mirtáceas	100	567	200	0	767	3,15
Desconhecidas	100	567	611	244	1422	5,84
TOTAL	2978	12384	7718	4240	24342	100,0

QUADRO 42: Valores Fitossociológicos da Regeneração Natural.

ESPÉCIES	I (0,1-1,5 m) (N)	II (1,6-3,0 m) (N)	III (3,1-19,9cm DAP) (N)	TOTAL (N)	C.t. ABS.	C.t. (%)	Ab.RN. (%)	Fr.RN. (%)	RN. (%)
Pinheiro brasileiro	34	4	22	60	224	2,62	2,74	3,88	3,08
Congonha	11	7	3	21	84	0,98	0,96	3,03	1,66
Miguel-pintado	108	21	2	131	621	7,25	5,98	3,88	5,70
Pimenteira	23	7	1	31	141	1,65	1,41	3,45	2,17
Imbuia	2	2	1	5	18	0,21	0,23	1,28	0,58
Guabiroba	40	5	8	53	234	2,73	2,42	3,88	3,01
Orelha-de-mico	40	28	6	74	304	3,55	3,38	3,88	3,60
Bugreiro	4	2	-	6	27	0,32	0,27	0,86	0,48
Pessegueiro-do-mato	22	15	10	47	177	2,07	2,14	3,45	2,55
Capororoca	31	15	21	67	242	2,83	3,06	3,88	3,26
Murta	113	117	67	297	1065	12,44	13,55	3,88	9,96
Juvevê	40	31	29	100	353	4,12	4,56	3,88	4,19
Aroeira	4	4	4	12	40	0,47	0,55	2,17	1,06
Erva-mate	9	3	32	44	110	1,29	2,01	3,45	2,25
Cedro	-	1	-	1	3	0,04	0,04	0,43	0,17
Canela-de-porco	3	2	1	6	23	0,27	0,27	1,28	0,61
Pau-de-raposa	2	-	2	4	14	0,16	0,18	1,28	0,54
Bracaatinga	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Caroba	10	1	1	12	56	0,65	0,55	1,71	0,97
Chal-chal	83	61	10	154	635	7,42	7,02	3,45	5,96
Palmito	1	-	1	2	7	0,08	0,09	0,43	0,20
Pau-andrade	-	-	1	1	2	0,02	0,04	0,43	0,16
Cambarã	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Guaperê	-	-	1	1	2	0,02	0,02	0,43	0,16
Caúna	17	12	10	39	142	1,66	1,78	3,45	2,30
Vassourão	-	1	2	3	7	0,08	0,14	0,86	0,36
Pau-leiteiro	5	22	15	42	121	1,41	1,92	0,86	1,40
Canela-imbuia	11	1	2	14	63	0,74	0,64	2,60	1,33
Canela-amarela	126	73	47	246	956	11,17	11,22	3,88	8,76
Cerejeira	39	11	8	58	248	2,90	2,65	3,45	3,00
Canela	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Citronela	3	1	1	5	20	0,23	0,23	1,28	0,58
Concon	-	2	2	4	10	0,12	0,18	1,28	0,53
Canela-guaicá	5	3	2	10	38	0,44	0,46	2,17	1,02
Araçazeiro	16	8	3	27	112	1,31	1,23	3,03	1,86
Cambu	22	12	3	37	156	1,82	1,69	3,45	2,32
Coronilha	1	2	-	3	11	0,13	0,14	0,43	0,23
Guamirim	31	12	5	48	205	2,39	2,19	3,45	2,68
Pau-de-cangalha	-	-	1	1	2	0,02	0,04	0,43	0,16
Casca-de-anta	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Carne-de-vaca	4	7	-	11	43	0,50	0,50	1,71	0,90
Pitangueira	9	4	1	14	60	0,70	0,64	2,17	1,17
Sapopema	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Açoita-cavalo	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Guaçatunga-vermelha	16	21	9	46	164	1,92	2,10	3,45	2,49
Espécies que só apa recem na regeneração	179	122	26	327	1347	15,74	14,92	3,88	11,51
Desconhecidas	51	55	22	128	473	5,53	5,84	3,88	5,08
TOTAL	1115	695	382	2192	8560	100,0	100,0	100,0	100,0
Valor Fitos. em %	50,9	31,7	17,4						
Valor Fitos. simplif.	5,1	3,2	1,7						

APÊNDICE 7:

- | | | |
|--------------------------|---|-----------------------------------|
| 1) Número de árvores | } | por Classes de Qualidade do Fuste |
| 2) Volume Comercial c.c. | | |
| 3) Número de árvores | } | por Classes de Vitalidade |
| 4) Volume Comercial c.c. | | |

QUADRO 43: Número de árvores por Classes de Qualidade do Fuste para o total das 9 parcelas levantadas.

ESPÉCIES (CÓDIGO)	NÚMERO DE ÁRVORES									TOTAL	
	BOA QUALIDADE			MÉDIA QUALIDADE			MÁ QUALIDADE				
	ABS.	%	%**	ABS.	%	%**	ABS.	%	%**	ABS.	%**
1	854	69,04	96,28	30	7,23	3,38	3	0,63	0,34	887	100,0
2	13	1,05	4,68	42	10,12	15,11	223	47,15	80,21	278	100,0
3	74	5,98	38,54	74	17,83	38,54	44	9,30	22,92	192	100,0
4	42	3,40	40,00	30	7,23	28,57	33	6,98	31,43	105	100,0
5	46	3,72	57,50	26	6,27	32,50	8	1,69	10,00	80	100,0
6	20	1,62	26,32	36	8,68	47,37	20	4,23	26,31	76	100,0
7	43	3,48	65,15	12	2,89	18,18	11	2,33	16,67	66	100,0
8	11	0,89	27,50	22	5,30	55,00	7	1,48	17,50	40	100,0
9	20	1,62	57,14	13	3,13	37,14	2	0,42	5,72	35	100,0
10	25	2,02	65,79	12	2,89	31,58	1	0,21	2,63	38	100,0
11	6	0,49	50,00	7	1,69	55,00	7	1,48	35,00	20	100,0
12	6	0,49	50,00	5	1,21	41,67	1	0,21	8,33	12	100,0
13	1	0,08	16,67				5	1,06	83,33	6	100,0
14				1	0,24	14,29	6	1,27	85,71	7	100,0
15	4	0,32	57,14	1	0,24	14,29	2	0,42	28,57	7	100,0
16	17	1,37	47,22	15	3,62	41,67	4	0,85	11,11	36	100,0
17	3	0,24	33,33	3	0,72	33,33	3	0,63	33,34	9	100,0
18	1	0,08	33,33	2	0,48	66,67				3	100,0
19	1	0,08	33,33	2	0,48	66,67				3	100,0
20				1	0,24	14,29	6	1,27	85,71	7	100,0
21	3	0,24	100,00							3	100,0
22	1	0,08	50,00	1	0,24	50,00				2	100,0
23							3	0,63	100,00	3	100,0
24				1	0,24	50,00	1	0,21	50,00	2	100,0
25							3	0,63	100,00	3	100,0
26							1	0,21	100,00	1	100,0
27	1	0,08	33,33	2	0,48	66,67				3	100,0
28	3	0,24	42,86	3	0,72	42,86	1	0,21	14,28	7	100,0
29	6	0,49	6,90	29	6,99	33,33	52	11,00	59,77	87	100,0
30	11	0,89	47,82	6	1,45	26,09	6	1,27	26,09	23	100,0
31	4	0,32	66,67	1	0,24	16,67	1	0,21	16,66	6	100,0
32				4	0,96	80,00	1	0,21	20,00	5	100,0
33	1	0,08	10,00	5	1,21	50,00	4	0,85	40,00	10	100,0
34	11	0,89	84,62	2	0,48	15,38				13	100,0
35	4	0,32	66,66	1	0,24	16,67	1	0,21	16,67	6	100,0
36				7	1,69	53,85	6	1,27	46,15	13	100,0
37				1	0,24	100,00				1	100,0
38				3	0,72	100,00				3	100,0
39	1	0,08	100,00							1	100,0
40				1	0,24	100,00				1	100,0
41							1	0,21	100,00	1	100,0
42							2	0,42	100,00	2	100,0
43	1	0,08	100,00							1	100,0
44				1	0,24	100,00				1	100,0
45	2	0,16	66,67	1	0,24	33,33				3	100,0
46	1	0,08	5,88	12	2,89	70,59	4	0,85	23,53	17	100,0
TOTAL	1237	100,0	58,21	415	100,0	19,53	473	100,0	22,26	2125	

* - % da espécie dentro das respectivas Classes de Qualidade do Fuste.
 ** - % da espécie entre as Classes de Qualidade do Fuste.

QUADRO 44: Volume comercial c.c. por Classes de Qualidade de Fuste para o total das 9 parcelas levantadas.

ESPÉCIES (CÓDIGO)	V O L U M E C O M E R C I A L									T O T A L	
	BOA QUALIDADE			MÉDIA QUALIDADE			MÁ QUALIDADE				
	M³	%	%	M³	%	%	M³	%	%	M³	%
1	1189,784	79,89	98,02	22,117	13,15	1,82	1,901	1,57	0,16	1713,802	100,0
2	3,599	0,24	7,50	8,516	5,06	17,75	35,854	29,60	74,75	47,959	100,0
3	58,035	3,90	48,28	41,177	24,48	34,25	20,997	17,34	17,47	120,209	100,0
4	31,422	2,11	60,87	8,489	5,05	16,45	11,708	9,67	22,68	51,619	100,0
5	81,600	5,48	75,88	18,443	10,97	17,15	7,490	6,18	6,97	107,533	100,0
6	8,688	0,58	38,42	9,600	5,71	42,45	4,326	3,57	19,13	22,614	100,0
7	33,193	2,23	72,67	7,689	4,57	16,83	4,798	3,96	10,50	45,680	100,0
8	4,523	0,30	36,24	6,471	3,85	51,84	1,488	1,23	11,92	12,482	100,0
9	7,012	0,47	62,83	3,475	2,07	31,16	0,664	0,55	5,96	11,151	100,0
10	9,143	0,62	70,95	2,950	1,75	22,89	0,794	0,66	6,16	12,887	100,0
11	1,039	0,07	30,78	1,181	0,70	34,98	1,156	0,95	34,24	3,376	100,0
12	2,078	0,14	41,07	2,862	1,70	56,56	0,120	0,10	2,37	5,060	100,0
13	0,224	0,02	28,14				0,572	0,47	71,86	0,796	100,0
14				0,148	0,09	20,27	0,582	0,48	79,73	0,730	100,0
15	2,429	0,16	70,28	0,653	0,39	18,90	0,374	0,31	10,82	3,456	100,0
16	21,591	1,45	63,21	8,743	5,20	25,59	3,826	3,16	11,20	34,160	100,0
17	0,931	0,06	24,11	1,821	1,08	47,16	1,109	0,92	28,72	3,861	100,0
18	0,698	0,05	47,78	0,763	0,45	52,22				1,461	100,0
19	0,189	0,01	23,86	0,603	0,36	76,14				0,792	100,0
20				0,120	0,07	14,65	0,699	0,58	85,35	0,819	100,0
21	1,566	0,11	100,00							1,566	100,0
22	0,320	0,02	27,40	0,848	0,50	72,60				1,168	100,0
23							1,752	1,45	100,00	1,752	100,0
24				0,150	0,09	43,60	0,194	0,16	56,40	0,344	100,0
25							0,937	0,77	100,00	0,937	100,0
26							0,166	0,14	100,00	0,166	100,0
27	0,183	0,01	34,53	0,347	0,21	65,47				0,530	100,0
28	2,303	0,16	60,99	1,372	0,82	36,33	0,101	0,08	2,68	3,776	100,0
29	5,296	0,36	18,10	9,456	5,62	32,31	14,513	11,98	49,59	29,265	100,0
30	4,710	0,32	72,47	1,031	0,61	15,87	0,758	0,63	11,66	6,499	100,0
31	4,193	0,28	83,59	0,460	0,27	9,17	0,363	0,30	7,24	5,016	100,0
32				1,080	0,64	85,51	0,183	0,15	14,49	1,263	100,0
33	0,203	0,01	14,18	0,724	0,43	50,56	0,505	0,42	35,26	1,432	100,0
34	8,191	0,55	93,87	0,535	0,32	6,13				8,726	100,0
35	3,167	0,21	85,87	0,383	0,23	10,39	0,138	0,11	3,74	3,688	100,0
36				2,299	1,37	61,75	1,424	1,18	58,25	3,723	100,0
37				0,163	0,10	100,00				0,163	100,0
38				0,578	0,34	100,00				0,578	100,0
39	0,172	0,01	100,00							0,172	100,0
40				0,333	0,20	100,00				0,333	100,0
41							0,758	0,63	100,00	0,758	100,0
42							0,281	0,21	100,00	0,281	100,0
43	0,461	0,03	100,00							0,461	100,0
44				0,100	0,06	100,00				0,100	100,0
45	2,121	0,14	80,04	0,529	0,32	19,96				2,650	100,0
46	0,192	0,01	6,96	1,971	1,17	71,47	0,595	0,49	21,57	2,758	100,0
TOTAL	1489,256	100,0	83,73	168,180	100,0	9,46	121,126	100,0	6,81	1778,562	

* = % da espécie dentro das respectivas classes de Qualidade do Fuste.

** = % da espécie entre as Classes de Qualidade do Fuste.

QUADRO 45: Número de árvores por Classes de Vitalidade para o total das 9 parcelas levantadas.

ESPÉCIES (CÓDIGO)	NÚMERO DE ÁRVORES									TOTAL	
	BOA VITALIDADE			MÉDIA VITALIDADE			MÁ VITALIDADE				
	ABS.	%*	%**	ABS.	%*	%**	ABS.	%*	%**	ABS.	%**
1	857	61,88	92,62	27	5,86	3,04	3	1,07	0,34	887	100,0
2	10	0,72	3,60	126	27,33	45,32	142	50,90	51,08	278	100,0
3	110	7,94	57,29	65	14,10	33,85	17	6,09	8,86	192	100,0
4	62	4,48	59,05	32	6,94	30,47	11	3,94	10,48	105	100,0
5	50	3,61	62,50	21	4,56	26,25	9	3,23	11,25	80	100,0
6	49	3,54	64,47	25	5,42	32,90	2	0,72	2,63	76	100,0
7	44	3,18	66,67	15	3,25	22,73	7	2,51	10,60	66	100,0
8	15	1,08	37,50	18	3,90	45,00	7	2,51	17,50	40	100,0
9	26	1,88	74,29	6	1,30	17,14	3	1,07	8,57	35	100,0
10	35	2,53	92,11	3	0,65	7,89				38	100,0
11	3	0,22	15,00	13	2,82	65,00	4	1,43	20,00	20	100,0
12	7	0,51	58,33	5	1,08	41,67				12	100,0
13				1	0,22	16,67	5	1,79	83,33	6	100,0
14	1	0,07	14,29	3	0,65	42,86	3	1,07	42,85	7	100,0
15	4	0,29	57,14	3	0,65	42,86				7	100,0
16	17	1,23	47,22	14	3,04	38,89	5	1,79	13,89	36	100,0
17	5	0,36	55,56	3	0,65	33,33	1	0,36	11,11	9	100,0
18	2	0,14	66,67				1	0,36	33,33	3	100,0
19	1	0,07	33,33	1	0,22	33,33	1	0,36	33,34	3	100,0
20	1	0,07	14,29	2	0,43	28,57	4	1,43	57,14	7	100,0
21	3	0,22	100,00							3	100,0
22	1	0,07	50,00				1	0,36	50,00	2	100,0
23	2	0,14	66,67	1	0,22	33,33				3	100,0
24							2	0,72	100,00	2	100,0
25							3	1,08	100,00	3	100,0
26							1	0,36	100,00	1	100,0
27	2	0,14	66,67	1	0,22	33,33				3	100,0
28	2	0,14	28,57	3	0,65	42,86	2	0,72	28,57	7	100,0
29	16	1,16	18,39	41	8,89	47,13	30	10,75	34,48	87	100,0
30	19	1,37	82,61	3	0,65	13,04	1	0,36	4,35	23	100,0
31	5	0,36	83,33				1	0,36	16,67	6	100,0
32				4	0,87	80,00	1	0,36	20,00	5	100,0
33	3	0,22	30,00	7	1,52	73,00				10	100,0
34	11	0,80	84,62	2	0,43	15,38				13	100,0
35	6	0,43	100,00							6	100,0
36	2	0,14	15,38	7	1,52	53,85	4	1,43	30,77	13	100,0
37				1	0,22	100,00				1	100,0
38	3	0,22	100,00							3	100,0
39	1	0,07	100,00							1	100,0
40				1	0,22	100,00				1	100,0
41							1	0,36	100,00	1	100,0
42	2	0,14	100,00							2	100,0
43	1	0,07	100,00							1	100,0
44				1	0,22	100,00				1	100,0
45	3	0,22	100,00							3	100,0
46	4	0,29	23,53	6	1,30	35,29	7	2,51	41,18	17	100,0
TOTAL	1385	100,0	65,18	461	100,0	21,69	279	100,0	13,13	2125	

* - % da espécie dentro das respectivas Classes de Vitalidade.
 ** - % da espécie entre as Classes de Vitalidade.

QUADRO 46: Volume comercial c.c. por Classes de Vitalidade para o total das 9 parcelas levantadas.

ESPÉCIES (CÓDIGO)	V O L U M E C O M E R C I A L									T O T A L	
	BOA VITALIDADE			MÉDIA VITALIDADE			MÁ VITALIDADE			M³	%
	M³	%	%	M³	%	%	M³	%	%		
1	1198,436	79,02	98,74	14,001	7,52	1,15	1,365	1,80	0,11	1213,802	100,0
2	2,964	0,20	6,18	22,857	12,28	47,65	22,143	29,20	46,17	47,969	100,0
3	74,709	4,93	62,15	37,495	20,15	31,19	8,005	10,55	6,66	120,209	100,0
4	37,043	2,44	71,76	11,376	6,11	22,04	3,200	4,22	6,20	51,619	100,0
5	62,125	4,10	57,77	35,854	19,26	33,34	9,554	12,60	8,89	107,533	100,0
6	15,813	1,04	69,93	6,474	3,48	28,63	0,327	0,43	1,44	22,614	100,0
7	35,090	2,25	74,63	7,983	4,29	17,47	3,607	4,76	7,90	45,680	100,0
8	5,901	0,39	47,28	4,858	2,61	38,92	1,723	2,27	13,80	12,482	100,0
9	8,185	0,54	73,40	2,201	1,18	19,74	0,765	1,01	6,86	11,151	100,0
10	11,912	0,79	92,43	0,975	0,52	7,57				12,887	100,0
11	0,580	0,04	17,18	2,208	1,19	65,40	0,588	0,77	17,42	3,376	100,0
12	3,813	0,25	75,36	1,247	0,67	24,64				5,060	100,0
13				1,159	0,09	12,97	0,637	0,84	80,03	0,796	100,0
14	0,042	0,01	5,75	0,326	0,18	44,66	0,362	0,48	49,59	0,730	100,0
15	2,429	0,16	70,28	1,027	0,55	29,72				3,456	100,0
16	16,504	1,09	48,31	13,030	7,03	38,29	4,576	6,03	13,40	34,160	100,0
17	2,337	0,15	60,53	1,144	0,61	29,63	0,380	0,50	9,84	3,861	100,0
18	0,815	0,05	55,78				0,646	0,85	44,22	1,461	100,0
19	0,303	0,02	38,26	0,189	0,10	23,86	0,300	0,40	37,88	0,792	100,0
20	0,138	0,01	16,85	0,127	0,07	15,51	0,554	0,73	67,64	0,819	100,0
21	1,566	0,10	100,00							1,566	100,0
22	0,320	0,02	27,40				0,848	1,12	72,60	1,168	100,0
23	0,888	0,06	50,68	0,864	0,46	49,32				1,752	100,0
24							0,344	0,45	100,00	0,344	100,0
25							0,937	1,24	100,00	0,937	100,0
26							0,166	0,22	100,00	0,166	100,0
27	0,349	0,02	65,85	0,181	0,10	34,15				0,530	100,0
28	1,679	0,11	44,46	0,649	0,35	17,19	1,448	1,91	38,35	3,776	100,0
29	5,659	0,37	19,34	14,162	7,61	48,39	9,444	12,45	32,27	29,265	100,0
30	5,957	0,39	91,66	0,319	0,17	4,91	0,223	0,29	3,43	6,499	100,0
31	4,653	0,31	92,76				0,363	0,48	7,24	5,016	100,0
32				1,116	0,60	88,36	0,147	0,19	11,64	1,263	100,0
33	0,468	0,03	32,68	0,964	0,52	67,32				1,432	100,0
34	8,245	0,54	94,49	0,481	0,26	5,51				8,726	100,0
35	3,688	0,24	100,00							3,688	100,0
36	0,288	0,02	7,74	2,094	1,13	56,24	1,341	1,77	36,02	3,723	100,0
37				0,163	0,09	100,00				0,163	100,0
38	0,578	0,04	100,00							0,578	100,0
39	0,172	0,01	100,00							0,172	100,0
40				0,333	0,18	100,00				0,333	100,0
41							0,758	1,00	100,00	0,758	100,0
42	0,281	0,02	100,00							0,281	100,0
43	0,461	0,03	100,00							0,461	100,0
44				0,100	0,05	100,00				0,100	100,0
45	2,650	0,17	100,00							2,650	100,0
46	0,593	0,04	20,41	1,105	0,59	40,07	1,090	1,44	39,52	2,758	100,0
TOTAL	1516,604	100,0	85,27	186,112	100,0	10,46	75,846	100,0	4,27	1778,561	

* = % da espécie dentro das respectivas Classes de Vitalidade.
 ** = % da espécie entre as Classes de Vitalidade.